DOCUMENT RESUME

ED 475 179 PS 031 184

AUTHOR	Bertrand, Jane
TITLE	Summary of Research Findings on Children's Developmental Health = Resume des conclusions de la recherche sur la sante developpementale des effants.
INSTITUTION	Canadian Child Care Federation, Ottawa (Ontario).; Canadian Inst. of Child Health, Ottawa (Ontario).
ISBN	ISBN-0-9688294-5-7
PUB DATE	2001-00-00
NOTE	122p.; Translated by Diane Archambault.
AVAILABLE FROM	Canadian Child Care Federation, 383 Parkdale Avenue, Suite 201, Ottawa (Ontario), K1Y 4R4, Canada ($25). Tel: 800-858-1412 (Toll Free); Tel: 613-729-5289; Fax: 613-729-3159; e-mail: info@cccf-fcsge.ca; Web site: http://www.cccf-fcsge.ca.
PUB TYPE	Guides - Non-Classroom (055) -- Information Analyses (070) -- Multilingual/Bilingual Materials (171)
LANGUAGE	English, French
EDRS PRICE	EDRS Price MF01 Plus Postage. PC Not Available from EDRS
DESCRIPTORS	At Risk Persons; *Brain; Breastfeeding; *Caregiver Child Relationship; Child Care; *Child Caregivers; Child Development; *Child Health; *Early Experience; Foreign Countries; Models; Multilingual Materials; Neuropsychology; Socioeconomic Status; *Young Children
IDENTIFIERS	*Brain Development; Canada

ABSTRACT

This kit is comprised of bilingual resources for child caregivers related to nourishing and nurturing a child's brain for optimal neurodevelopmental health. The kit is the result of a 30-month project to synthesize research on brain development and to develop resources in support of excellent caregiver practice in Canada. The kit contains the following items in both English and French: (1) a background paper summarizing research findings on children's developmental health, drawing on a consilience model of human development to bring together genetic, social, historical, cognitive, and biological research; (2) a fold-out of five resource sheets on caregiver practice, providing information on brain development, healthy attachment, responsive care, protection from harm, and a caregiver checklist; (3) a resource sheet on supporting breastfeeding in child care; (4) a wall poster showing four key elements for healthy brain development; (5) a resource guide containing an annotated bibliography of 23 print, videotape, and website resources; and (6) overheads and discussion notes for presentations to colleagues and parents. Also included in the kit are evaluation forms for the kit and for the overheads and presentations using the kit. (KB)

Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made
from the original document.

ED 475 179

Summary of
Research Findings on

Children's Developmental Health

by Jane Bertrand

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
Office of Educational Research and Improvement
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
☒ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.
☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.
• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official OERI position or policy.

PERMISSION TO REPRODUCE AND DISSEMINATE THIS MATERIAL IN MICROFICHE, AND IN ELECTRONIC MEDIA FOR ERIC COLLECTION SUBSCRIBERS ONLY, HAS BEEN GRANTED BY
Gaetane Huot
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
2A

PS 030 148

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

© CCCF/CICH 2001, R

BEST COPY AVAILABLE

Introduction

"The only ones who see the whole picture are the ones who step out of the frame"

(Rushdie, p.43)

Recent and not so recent research from numerous disciplines (neurosciences, molecular and cellular biology, developmental psychology, medicine, public health, education, demography, epidemiology, sociology, anthropology and economics) point to clear evidence that early child development has a long reach into later childhood, adolescence and adult life. The evidence reinforces the observations of philosophers from Plato to Jean Jacques Rousseau, John Locke and John Dewey that early experiences have a lasting impact on the adult. This growing body of knowledge celebrates what nurturing human parents have always done – love, protect, and stimulate their offspring. Parents have done this best within a web of family, tribe, village, neighbourhood or community.

Each discipline has developed a distinct body of knowledge that includes theories, research designs, methodologies and terminology. The compartmentalization of knowledge into distinct disciplines allows scientists and practitioners to develop specialized expertise. The study of early child development within various disciplines gives us different perspectives on how and why development proceeds.

Individual disciplinary perspectives define boundaries that limit our ability to fully understand the complexities of early development. Few researchers or practitioners are able to translate knowledge between disciplines so we are unable to bring the different perspectives together. We try to take a multi-disciplinary approach and look at development from different perspectives. We struggle to step out of the frameworks of our individual disciplines so that we can view the whole picture.

Consilience is "a jumping together of knowledge by the linking of facts and fact-based theory across disciplines to create a common groundwork of explanation" (Wilson, 1998, p. 9). Consilience is a unity or synthesis of knowledge across disciplines that allows us to better understand the human condition and early development. Consilience allows us to step out of the frame and look at the integrated picture of early child development. A consilience of early child development knowledge that integrates biological and social sciences is possible only when we are able to become bilingual in the languages of the biological and behavioural research (Barr, 2000).

ISBN 0-9688294-5-7

1

Background

The Canadian Institute of Child Health (CICH) and the Canadian Child Care Federation (CCCF) recognized the powerful impact of messages about the "new brain research" appearing in popular print and electronic media. In the United States the messages began in 1994 when the Carnegie Foundation included a three paragraph summary of early brain development in *Starting Points*. In 1997, a *Time* magazine feature article, "Fertile Minds", proclaimed that the new brain research had discovered well-defined windows of opportunity for development of language, music, mathematical skills, sociability, emotional control and other abilities (Nash, 1997). *Newsweek* magazine followed with a special issue on the first three years of early childhood, including an influential article on critical periods of development (Begley, 1997). The Reiner Foundation (1997) produced a television show, video and pamphlet package, and worked with the Families and Work Institute on the *I Am Your Child* campaign. The Families and Work Institute sponsored an expert symposium on neuroscience research and early development in 1996. *Rethinking the Brain: New Insights into Early Child Development* (Shore, 1997) draws together research and discussion tabled at the symposium.

In Canada, the Canadian Institute for Child Health became an active participant in the *The First Years Last Forever* campaign and distributor of *Our Promise to Children* (Guy, 1997). The Invest in Kids Foundation (based in Toronto) mounted an ambitious public awareness campaign, *Years Before Five,* that highlighted key messages about early brain development, caring relationships and healthy child development. The Ontario Premier's Council on Health, Well-being and Social Justice report, *Yours, Mine and Ours* (1994) referenced the links between early experiences, brain development, and later coping and competence as a rationale for policy and program recommendations. Numerous early childhood policy documents have followed suit. The recent Ontario *Early Years Study* (McCain & Mustard, 1999) and the *First Ministers' Communiqué on Early Child Development* (2000) reflect the growing sophistication of the message into public policy and program proposals.

Early childhood practitioners want to understand how the new research can guide daily practice and programs. The two Canadian organizations identified the need to pull together a comprehensive interpretation of the research and develop guidelines and tools to support its application in early childhood settings.

In 1999, CCCF and CICH initiated a research and development project to "address the impact of recent neurodevelopmental (brain) research on best practices in early child care and education (ECCE)" (CCCF & CICH, 1999, p. 1). The project began with a preliminary review to summarize the critical periods of neurological development and demonstrate the link between brain research and existing ECCE research (including attachment theory and child development). From this foundation, the project would then describe best practices for people working with young children in a variety of settings and produce related resource materials.

A preliminary review of neurodevelopmental research (Watters, MacDonald & Zaharia, unpublished) catalogued specific findings related to critical periods of development and topics such as attachment and early intervention. The field of developmental neurobiology is primarily concerned with the cellular and molecular mechanisms that underlie the development of the brain. This discipline is a comprehensive source of information about how the brain is formed, what biological processes affect brain development during the prenatal period and what exogenous factors can be harmful to brain development (e.g. prenatal exposure to alcohol). Research in neurobiology has not focused on the relationship between brain and behavioural development. Child development, as a subdiscipline of developmental psychology, is a rich source of information about perceptual, physical, cognitive, social and emotional development during childhood and adolescence. It offers information about relationships between parents and children, and among peers. However, child development research is typically based in observational methodologies

and does not consider neurological or biological bases of development. Most neurobiological and child development research has evolved in parallel tracks. The boundaries of the disciplines limit our ability to integrate knowledge about early development. The conclusions of the preliminary review were confined to the single lens view set by the disciplinary boundaries. It describes technological research on the brain but is not able to integrate a host of other variables that relate to the long term impact of early experiences on human development.

During the early phase of the project, the public discussion about the importance of early brain development became polarized. Overstated and simplified interpretations of the growing body of knowledge about early brain development appeared. Sometimes the messages were a misguided attempt to make a complex process understandable in a quick sound bite moment. At other times information was used to advance political interests or support commercialization attempts. Other voices countered that the early years of development are no more important to human capabilities and outcomes than any other years of development. They argued that the recognition of the early period of human development as unique and important would undermine support for later childhood and adolescence and additional remediation for those experiencing difficulties. Critics used the polarized messages to set up straw dog arguments and selectively review the evidence to disprove them (Bruer, 1999; Frost, 2000). Neither message – "the window of opportunity for brain development slams shut at age two or three" or "there is nothing special about early development" – has much currency with researchers and academics.

The project's goal is to identify evidence-based best practices and produce resource materials to support the work of early childhood practitioners and others. In order to do this, it is necessary to look at brain research within the broader context of early child development. The limitations and constraints apparent in the preliminary review of neuroldevelopmental research and in the public discussion about the long-term impact of early brain development led to this decision.

The purpose of a summary of research on children's developmental health is to step outside of the polarized debate and single lens view of scientific disciplines. We can then take a broader view of what we know to be the likely impact of early environments on children's life long health, well-being, coping abilities and competencies.

1.1 Overview

Developmental health is a coherent conceptual framework for understanding human development. It presents a reasonable working hypothesis about human development that integrates knowledge from ethology and ecological perspectives as well as developmental psychological theories. It is firmly based in a synthesis of natural science and social science knowledge that points to the importance of the earliest years in shaping individuals, communities and populations (Keating & Hertzman, 1999).

Developmental health provides an explanation of how our earliest social and physical experiences shape the brain's development and our lifelong learning, health and behaviours. Developmental health tells us how early socioeconomic status has an effect on achievement and health status throughout life; how childhood experience shapes brain development and behaviour; and how communities can create new environments to enhance adaptation and foster intellectual growth.

Developmental health is a consilience model of human development that draws together genetic, social, historical, cognitive and biological research. ECCE theory and practices are typically grounded in the big theories of human development found in psychological disciplines, including those proposed by Freud, Piaget, Erikson, Vygotsky and Bronfenbrenner. These big theories have often ignored or downplayed the role of genetic factors, biological maturation, relevance of brain maturation, epidemiological patterns or social context of children's lives (Rutter & Rutter, 1993).

Developmental health demands a bilingualism between social and biological sciences that brings child development theory into focus with other evidence (Barr, 2000). Bilingual scientists are able to bring together the theories and methodologies used in both spheres – they can understand and use the language of biological and behavioural research to construct an integrated framework of understanding and inquiry.

The summary presented here is based on the synthesis of knowledge put forward in the *Developmental Health and the Wealth of Nations* (Keating & Hertzman, 1999), the *Ontario Early Years Study* (1999), *Our Promise to Children* (Guy, 1997) and more recently at the World Bank (Mustard, 2000) and in *Isuma*, the Policy and Research Institute journal (Hertzman, 2000; Frost, 2000, Tremblay, 2000; Willms, 2000). The developmental health perspective emerges from the Economic Growth, Population Health and Human Development Programs at the Canadian Institute for Advanced Research.

Assumptions of this summary:

1. The consilience of early child development knowledge must be able recognize the congruence of knowledge gathered in diverse disciplines.
2. The research protocols from one discipline cannot be transferred or applied to another, but the knowledge can be translated between biological and social sciences.
3. Child development is a multifaceted and complex dynamic between the individual and the environment. Traditional research designs in either the biological or social sciences cannot capture the depth, breadth and integration of this dynamic.
4. The specific absence of evidence does not mean negative evidence.
5. The summary of child developmental health research considers the evidence that proponents of developmental health have put forward, mostly captured in the documents mentioned earlier. It is not a comprehensive review.

The next three sections are organized to consider how the evidence supports the developmental health framework. Section 2, Population and Gradients, examines the relationship between socioeconomic status and health risks, and achievements and behaviour patterns in early childhood and in later life. The third section explores the role of early brain development in developmental health. Section 4, Early Environments and Developmental Health, draws conclusions about the role of environment in early child development to suggest how best to organize investment in this period. The final section proposes ideas about what this all means for practice.

2

Population and Gradients

- Why does life expectancy vary by as much as five years among the world's richest 30 countries (Hertzman, 2000)?
- Why are cancer rates for higher income earners who smoke cigarettes less than they are for moderate income earners who smoke at the same rate (Marmot, Kogevinas, & Elston, 1987)?
- Why are the majority of four and five year old children with low receptive verbal skills from two-parent, middle-income families (Willms, 1999; Willms, 2000)?

Variations in socioeconomic circumstances influence developmental health (physical and mental health, well-being, coping and competence) of human populations (Keating & Hertzman, 1999). The research evidence – from infant mortality rates to preschool vocabulary skills, youth literacy rates, coronary heart disease and adult life expectancy – is compelling. The pattern is persistent: from birth to death, higher socio-economic status is related to better academic achievement, lower rates of illness, and even lower rates of accidents and suicides. Researchers call this pattern the "gradient effect" and it is evident in all industrialized, wealthy societies.

The gradient effect explains the significant variation in life expectancy rates in developed countries, the lower incidence of cancer among higher income smokers compared to those in middle income groups, and why the greatest number of children who have low verbal skills are in two parent, middle income families.

2.1 The Gradient Effect

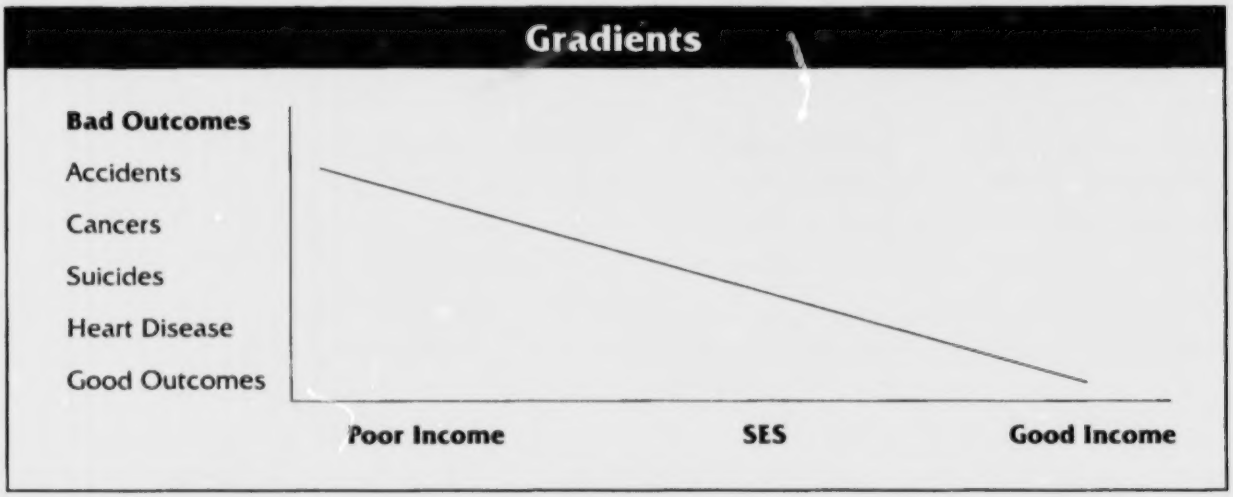
Traditionally, social scientists compare the percentage of children in low-income families or poor adults with problems with those who are not poor or living in low income families. Typically, they find that children are more likely to have a problem if they live in a poor family. The same pattern holds for poor and non-poor adults. There may be debates about what the designated level of economic resources to establish poverty should be (Ross, Roberts & Scott, 2000), but whatever measure is used, people who are poor or of low socioeconomic status do not do as well as those who are above the designated cut-off point.

The relationship between health measures, behaviour or academic achievement, and all levels of socioeconomic status is not just a simple difference between the poor and those who are not poor. The gradient is continuous. There is no cut-off point. There is no sharp distinction between "poor" and "not poor" people. The higher the socioeconomic status, the better the outcome. Gradients provide information of overall population patterns. Across the gradient, there are individuals who vary. There are always wealthy individuals who have poor health or achievement outcomes and poor individuals who do well. But the combined outcomes for a population consistently show a gradient pattern.

Each country shows socioeconomic gradients. At the lower end of the gradients are the poorest people in a population who have the worst outcomes. At the higher end, are the wealthiest people who have the best outcomes. Countries with the highest average levels of developmental health have the shallowest gradients. That is, countries with the best overall health status, or the highest average literacy or mathematics achievement tend to have the least differences between the wealthiest and the poorest members of the population.

There are four aspects of the gradient (Hertzman, 2000):

1) Gradients cannot be explained by reverse causality (i.e. poor health determines low income rather than low income determines poor health). Studies using education attainment levels as the marker for socioeconomic status report the gradient effect is just as strong as when income or occupation are used (Hertzman, 1999). Education status does not decline with health status or the onset of behaviour problems. Also, longitudinal studies find that gradient effects appear early in developmental health and persist across the life cycle.



2) The socioeconomic gradient is not only dependent on the distribution of income and wealth within a population. Gradients are also influenced by the material and non-material resources available in the immediate living environment, at the community level, and at provincial/state and national levels. In order to understand why some societies do better than others and why some communities within societies do better than others with the same socioeconomic status distribution, it is necessary to look at the more complex distribution of other resources.

3) The same gradient effect is found in most, if not all, developmental health outcomes including: infant mortality and low birth weight rates; preschool verbal skill assessments; childhood and adolescent injurious death rates; youth literacy measures; early adulthood mortality rates and mental health problems; middle adulthood chronic disease mortality and morbidity; and later adult life dementia and other degenerative conditions (Power & Hertzman, 1999).

4) The gradient effect replicates itself on new diseases as they emerge and become major causes of death. For example over a hundred years ago, there was a gradient for tuberculosis. As mortality from infectious diseases declined and was replaced by chronic diseases, such as heart disease in the 1950s, the same gradient effect pattern emerged.

The gradient effect appears deceptively simple — a sloped line on a graph depicting the relationship between a measure of socioeconomic status and a measure of developmental health. The line represents rather intricate dynamics between people and their social and physical environments. In order to illustrate the complexities of the four aspects of gradients, the next two sections will discuss examples of health and achievement gradients.

2.2 Health Gradients

The socioeconomic gradient in health status is not new. It has remained remarkably unchanged during the 20th century, despite the introduction of universal primary health care programs in many countries and the fact that the principal causes of death have changed (Hertzman, 1999).

A recent British study (Acheson, 1998) reports that socioeconomic gradients in health and mortality rates continue to indicate growing inequalities in health, despite dramatic fall on overall mortality and the introduction of a universal health care system in 1948. For example, in 1970 the mortality rate for working age men in the lowest ranked occupation (unskilled) was twice as high as for those in the top occupation (professional). Between the early 1970s and the early 1990s, rates fell about 40% for the top two occupational groups, 30% for the next three groups, but only 10% for the unskilled group. The gradient became steeper.

A study of the mortality rates and income levels of 500,000 males who retired since the beginning of the Canadian Pension Plan show a consistent gradient effect (Wolfson, 1991). The analyses found that the more a man earned in the 12 years before retirement, the longer he was likely to live. In fact, men in the bottom 5% in earnings before retirement were twice as

likely to die between the ages of 65 and 70 than men in the top per cent.

Across Canada today, low birth weight rates are higher in low socioeconomic families and improve incrementally as socioeconomic status improves (Willms 1999 in McCain & Mustard, 1999; Wilkins et al., 2000). In fact, the discrepancy between low birth weight rates between the richest and poorest neighbourhoods increased between 1986 and 1996 (Wilkins et al, 2000).

2.3 Literacy & Numeracy Gradients

The National Longitudinal Survey of Children and Youth (NLSCY) is a significant Canadian database that tracks the experiences and characteristics of children and youth over time. The survey collects extensive data about a large, representative sample of children every two years. The NLSCY assesses the receptive verbal skills of children age four and five, using the standard *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised.* Receptive vocabulary or word comprehension is considered to be predictive of later language and literacy skills (Morrison, Griffith & Alberts, 1997; Stattin & Klackenerg-Larsen, 1993).

The results from the data collected in 1994-95 are compared to the socioeconomic status that is based on father and mother education and occupation, and family income (Willms & Shields, 1996 in Willms, 2000). The gradient effect is apparent (Willms, 1999 in McCain & Mustard, 1999). The highest percentage of children (about 35%) who have poor receptive vocabulary scores are in the lowest socioeconomic families but there are children who are not doing well at every socioeconomic level. The largest numbers of children who have difficulties are in the middle socioeconomic groups that include 66% of the population.

Recent studies of youth literacy in Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) countries show that the population's literacy levels are gradients when they are plotted against socioeconomic status measures such as parent level of education (Willms, 1999; Willms, 2001; OECD & Statistics Canada, 2000). However the extent of the differences between higher and lower socioeconomic groups varies. Sweden has an overall higher performance and a fairly flat gradient compared to Canada. The United States has a much steeper gradient and overall lower performance than Canada.

Studies of mathematical achievement also find a gradient effect. Assessments of children's understanding of number have found substantial differences among children before entry into the formal school system in grade one (Case, Griffin & Kelly, 1999). The Third International Mathematics Study that assesses the mathematical skills of 13 year olds finds a similar pattern among the OECD countries.

American studies find that socioeconomic gradients exist in cognitive abilities related to literacy and numeracy by the middle of the third year (Brooks-Gunn & Duncan, 1997).

2.4 Connecting Early Child Development and Later Health, Learning and Behaviour

Gradients are persistent across the life cycle. Early childhood socioeconomic conditions seem to affect adult health even if adult socio-economic status changes (Power & Hertzman, 1999). Adult gradient patterns reflect circumstances in early life. In other words, children who grow up in low socio-economic circumstances but move up the socio-economic ladder during adulthood, are likely to experience physical and mental health problems that remain influenced by their childhood socioeconomic status. Adult socioeconomic circumstances may modify those experienced in early life but they do not seem to be as important, particularly for health gradients.

Low socioeconomic status increases the likelihood of poorer health, lower academic achievement and more behaviour problems during early childhood and in later life but it is far from destiny. A higher percentage of children living in families at the lowest end of the socioeconomic scale may have difficulties than children in more affluent families, but the majority does not and will not in later years.

The gradient effect clearly implies a link between early childhood experiences and health, well-being, competence and coping skills throughout the life cycle. Children who grow up in lower socioeconomic circumstances are more likely to have more problems than those who do not, even if their socioeconomic position improves. Poverty during early childhood seems to have a bigger impact on later school achievement than poverty experienced during later childhood or adolescence (Brooks-Gunn, Duncan & Britto, 1999). But how does the connection happen? Do events in early development set the course for later development in spite of later circumstances, or do early events set an individual along

a particular pathway and increase the likelihood of particular patterns of development over others?

Clyde Hertzman (2000) proposes three possible explanations for gradients: latent effects; pathway effects; and cumulative effects. The latent effects refer to factors in early life that have a lasting impact on developmental health, regardless of later experiences. Pathway effects refer to life experiences that set individuals along trajectories that influence developmental health over time. Cumulative effects are the accumulation of advantages and disadvantages over time, based on the length and duration of various experiences. The three effects seem to be interconnected and help to explain some of the complexities of gradient effects and the role of early childhood development in these patterns.

The analysis of the 1958 British Birth Cohort Study demonstrates the three effects (Power & Hertzman, 1999; Hertzman, 2000). The 1958 British Birth Cohort is a longitudinal survey that collected data on a large sample of individuals born in 1958 up until age 33. The Study looked at possible latent influences such as socio-emotional adjustment at age 7, whether or not parents read to the child consistently up to age 7, and the percentage of adult height reached by age 7. Hertzman and his colleagues selected combined cumulative/pathway factors including socio-economic status at age 0, 7, 11 and 16; socio-economic adjustment at age 11 and 16; and end-of-school qualifications. Current circumstances considered include socio-economic circumstances, involvement in civil society functions; personal social support; and job insecurity.

Children who were not read to, were not well-adjusted at age 7 and were growing slowly were five times more likely to report poor health by age 33 than those who were read to, well-adjusted and growing quickly. These results were independent of current circumstances and other life events, thus demonstrating a latent effect. Children who were in the lowest socio-economic group throughout childhood were more likely to be poorly adjusted at ages 11 and 16; those who left school before graduation were six times more likely to report poor health at age 33. Pathway/cumulative effects acted independently of current circumstances.

Latent, pathway and cumulative effects can be shown in longitudinal studies. In a large scale investigation, researchers studied the long term impact of prenatal and birth stress and adverse early childrearing conditions (Werner & Smith, 1992). The study, located in Kauai, Hawaii, follows 698 infants born in 1955 for 32 years. One-third of this group faced many obstacles to healthy growth and development including difficult births, chronic poverty, disorganized family lives and parents with little formal education. Two out of every three children developed behaviour, mental health and/or learning problems, or had a delinquency record or a pregnancy before 18 years. What was intriguing to some, was that one out of every three high-risk children in the study grew into a competent and caring adult.

The findings showed that the resilient children benefited from an available support network of neighbours, grandparents or other relatives. A basic, nurturing relationship with one adult, either a parent or another adult was the most important factor in helping children's resilience to problems and ability to cope with stresses of life. However, the findings also reported that the resilient children faced the same chronic disease risks in adult life as did the two out of three children that did not do as well.

Latent, pathway and cumulative effects underscore that the distribution of income and wealth in a society is not the only factor that affects the steepness of the socioeconomic gradient in developmental health. The presence or absence of other resources seems to influence gradient effects. There are communities where measures of developmental health seem to outperform the socioeconomic gradient. Other communities do not seem to do as well as would be predicted by the socioeconomic gradient. This suggests that both the distribution of income and the quality of social environments affect the developmental health of a population.

2.5 How Early Childhood Reaches Into Adulthood

Latent, pathway and cumulative effects explain why socioeconomic gradients for developmental health seem to reflect the circumstances of early childhood but not how this happens. There are few developmental mechanisms that could generate such persuasive and lasting effects on developmental health. The primary candidate is early brain development. Variations in the social and physical environments during the prenatal period and early years are associated with variations in social status, and these differences produce variations in the specific experiences that contribute to brain development and to enduring differences in health, learning and behaviour. The term to describe this linkage is "biological embedding" (Keating & Hertzman, 1999).

3

Biological Embedding in Early Development

Biological embedding is a working hypothesis that offers an explanation of how systematic differences in early social and physical environments from conception become registered in human biology and expressed in the gradient patterns of developmental health. The brain is an environmental organ that soaks up its social surroundings, and expresses the effects of early socioeconomic rank and available supports in health status, well-being, competence and coping abilities.

The scientific case for the biological embedding hypothesis is promising. The study of neural, neuroendocrine and neuroimmune systems shows that early experiences shape the structure and/or function of all three highly interactive and interdependent systems (Keating & Hertzman, 1999). New evidence suggests that the effects of early experience extend into the expression and regulation of genes. Longitudinal and comparative epidemiology join a significant body of research from psychology, education, anthropology and sociology. This research consistently recognizes the substantial and enduring importance of early development and reports findings that are remarkably consistent with the evidence from biological sciences. Neurobiological, neuordevelopmental and early intervention studies confirm that the early period of development is a unique and influential time in human brain development (Hertzman, 2000; Shore, 1997; McCain & Mustard, 1999). If we consider all of the evidence that is available from small and large scale animal and human research, and biological and social science research, we begin to understand how various neurological systems develop during the early years and become registered in socioeconomic gradients. Keep in mind that these neurological systems do not operate independently of each other. Rather, they are inextricably linked in the complex developmental dance that is hosted by the brain.

A few cautionary notes about what biological embedding is not:

- Biological embedding should not be mistaken for infant determinism, which suggests that early experience is the only influence on human development. "It is crucial to note that biological embedding can be overinterpreted as meaning that there is no developmental flexibility after early development. This is clearly an overinterpretation because we know from current research that there is in fact considerable developmental flexibility and resiliency, even for children who grow up in adverse circumstances" (Keating & Hertzman, p.11).
- Biological embedding does not negate the value or effectiveness of early or later interventions to remediate health, behaviour or learning problems. An understanding of biological embedding may assist in identifying more effective intervention strategies.
- Biological embedding is not intended to help speed up early brain development or to produce superhuman enhancements.

Biological embedding explains how early experiences get into the brain and neural pathways. Sensory perception, stress response patterns, self-regulation, language and central conceptual structures are products of early brain development, influencing health, behaviour and learning

3.1 The Brain is the Pathway to Health, Behaviour and Learning

At the centre of human development is a complex three-pound organ — the human brain.

Our brains make us who we are. "Most neuroscientists today argue that the biological organ inside our skulls is both source and repository of our elusive identity and of all aspects of cognition and emotion" (Conlan, 1999, p. 3).

The brain is the master control of our health and well-being, competencies and coping skills. It directs all aspects of bodily

functions through established biological pathways. We have long accepted the involvement of the brain in intellectual pursuits. We now know that there is a clear physiological basis that links stressful circumstances and increased vulnerability to disease (McEwen, 1998; Acheson, 1998). The brain's activity is responsible for mood, thought and even personality (Kagan, 1999; LeDoux, 1999).

Biological embedding proposes that the environment is registered early in the brain's architecture and influences learning, behaviour and health. The capacity of the nervous system to be altered and shaped by experience and environmental influences is referred to as neural plasticity (Nelson, 2000). Forms of neural plasticity remain possible throughout the lifespan but there are limits set during the prenatal and early childhood stages of development (Nelson & Bloom, 1997). Early experiences are incorporated into the brain and neural pathways during these periods of greatest neural plasticity.

The brain's structure develops during the prenatal period and is susceptible to adverse environmental influences. Its neural pathways start to form before birth and continue rapid development after birth. Three interconnected aspects of neural pathway development seem to be tied into biological embedding: genetic expression, neural sculpting and neurochemistry. Biological research contributes to current understanding the brain's development, function and influence on learning, behaviour and health. Neuroimaging tools now permit direct visualization of the brain's structure and functions (Nelson & Bloom, 1997. Advances in cellular and molecular biology explain genetic processes and their interactions with neural circuitry of the brain (Kandel, 1999).

Animal studies contribute to our understanding of early brain development and biological embedding (Suomi, 2000). Cellular and molecular structures and processes are comparable and allow scientists to gain insights about human functioning from animal research. Medical advances in diagnosis and treatment of disease have long relied on animal research. Because of the long life span of human beings, it is not possible for them to study other human beings over several generations. Scientists can study the impact of interventions on subsequent generations in other species that have a shorter life span. Finally, there are valuable learnings from animal studies that would not be practical or ethical to conduct with human beings such as separating offspring from their mothers at differing times and duration during the early period of development.

The application of animal research evidence for humans is more straightforward when the mechanisms and processes involved are very similar in animals and humans (Shonkoff & Phillips, 2000). For example, the human developing visual system is very similar to those found in animal species. Of course, there are substantial differences between human beings and other animal species. For instance, the human brain has a much larger, more complex cerebral cortex that allows for communication systems, cognition, abilities to acquire cultural knowledge and expanded capacity to adapt to different environments. The evidence from animal research should be considered in context with, and a complement to, other research with human data.

Structure of the Brain

The structure of the brain develops during the prenatal period (Pinel, 1993). Approximately four weeks after gestation, the human embryo divides into four layers. The outer layer, known as the ectoderm, will become the nervous system. The ectoderm folds over to form a neural tube that will become the spinal cord and the brain. Once the neural tube closes, the actual brain develops at one end. The rest of the neural tube becomes the spinal cord.

By the end of the fourth week of gestation, the forebrain, midbrain and hindbrain have formed. These structures continue to develop throughout the prenatal period. During the eighth and ninth months of prenatal development, the brain's development continues with the enlargement of the cerebral cortex.

The process and timing of cell migration during this period of time is crucial. For example, the development of the brain's cerebral cortex, depends on the precise cell migration of specialized neurons which must travel up a cortical ladder in the neural tube (Rakic, 1996). The contact activates various genes that define the cell's activity. But if the migrating cortical neurons are interrupted during their journey at this point they can end up in the wrong place and development is altered (Rakic, 1996).

The prenatal environment influences the development of the brain during embryonic, fetal and early postnatal stages. Maternal malnutrition and exposure to teratogens (environmental agents that causes a birth defect or damage during the prenatal period) are harmful (Nelson, 2000). The intensity and timing of exposure determine the extent of damage or disruption to the developing systems.

Genetic expression

Genes are codes for the synthesis of proteins for particular cell structure and functions. They are plans that may or may not be realized. Which of the potential plans are expressed in the cell's biology and biological systems of the individual is

a question of circumstances or experience. Genes can be activated or turned off by factors in the environment. Genetic expression is actually an interaction between genetic potential and environmental context.

The brain integrates an individual's genetic inheritance and cultural experience. Both are powerful influences on the brain's architecture and activity. The brain integrates an individual's genetic inheritance and experience to establish and maintain the brain and neurological systems. Experiences are shaped by cultural context. At the same time, genetic predispositions influence the individual's experiences.

Neural sculpting

A newborn has about 100 billion nerve cells, called neurons (Shore, 1997). At the end of the sixth month of gestation, the production of the brain's neurons (or nerve cells that store and transmit information) is complete and few new neurons will be produced over the course of the individual's lifetime. Neurons are designed to store and transmit information or talk to each other. At birth most of the neurons are not connected to each other. After birth there is a frenzy of activity as neurons connect with each other to form neural networks that enable movement, talking and thinking. Each tiny neuron has separate branches (called axons and dendrites) for sending messages and receiving messages from other neurons. There is a space (less than a millionth of an inch) between an axon that sends a message and a dendrite that receives that message. The space is called the synaptic gap.

Each of the 100 billion neurons can form up to 15,000 connections, forming an incredibly complex and ingenious communications network (Shore, 1997). There is also a major refining process in which some neurons, connections and even whole neural pathways, or circuits, are discarded and others are strengthened. In this way, the brain increases its efficiency by eliminating little-used pathways and reinforcing useful ones. Synaptic overproduction and loss is commonly known as "wiring" or "sculpting" of the brain and continues into adolescence.

Growth spurts in wiring and sculpting activity occur in different parts of the brain at different times from the prenatal to adolescent years. Sculpting away of unwanted neurons happens at a rapid pace in early childhood. For example, one-third of the neurons in the cerebral cortex of the brain are eliminated in the first three years after birth (Rakic, 1996).

The wiring and sculpting process is dependent on environmental stimulation, and the timing and quality of that stimulation can influence the process and related brain function (Cynader & Frost, 1999). Periods of active wiring and sculpting are periods when particular parts and related functions of the brain seem more susceptible to the quality and presence or absence of environmental influences (Bornstein, 1989; Cynader & Frost, 1999; Nelson, 2000). For the development of some brain functions, such as vision, the absence of sensory stimuli during the period of active wiring and sculpting results in permanent damage (Cynader & Frost, 1999). The specific time period is known as a critical period of development (Bornstein, 1989). In the development of other areas of human brain function (for example, language) the concept of sensitive periods of development is more appropriate. Sensitive periods may represent times for optimal development but both the onset and ending of these periods is very gradual compared to other animal species (Frost, 2000). The evidence of latent effects of early development (discussed in the previous section) supports the concept of sensitive periods of development that influence later health, learning and behaviour outcomes, independent of other events. The following sections discuss the impact of timing and quality of experiences on the development of various brain functions.

Neurochemistry

Chemical messengers, called neurotransmitters, carry neural impulses across the synaptic gap to other neurons. At least 75 different neurotransmitters have been discovered, and scientists are still counting (McEwen & Schmeck, 1994). The brain's intricate neurochemistry involves the interactions of multiple neurotransmitters and hormones, neurons and neural pathways.

3.2 Sensory-Perceptual Systems

The brain takes in information from the outside world through the senses. Sensing systems involve both sensations (receiving, translating and transmitting sensory stimuli from the outside the body to the brain) and perception (organizing and interpreting external sensory stimuli).

Fifty years ago, *The Canadian Mother and Child Manual* advised mothers were that "the first real signs of mental development may be said to appear around the second month when the senses gradually awaken to outside influences" (Couture, 1947, p. 180). The publication stated that the newborn baby's vision is usually dim. Newborn hearing was said to be underdeveloped and only recognized loud noises. The publication reported that the newborn's sense of smell to

be nonexistent for neonates. Much research on the capabilities of newborn babies over the past three or four decades tells us that newborns have established the brain structures and some of the neural connections needed to see, hear, smell, taste and feel touches and pain. Their senses may not be as acute as they will become in a few months, but they are quite capable of gathering information about the world around them and their brains are interpreting information at birth.

The wiring and sculpting of the regions of the cortex that connect to our sensing systems and allow us to perceive the world around us are influenced by the sensory stimuli received in early life. Neurons in different sensing parts of the brain's cortex differentiate in response to sensory signals received, and influence how well we recognize the world around us and respond to the input from the sensing organs.

Groundbreaking work on visual perception (Weisel & Hubel, 1963; Cynader & Frost, 1999) illustrates that the vision neurons in the cortex of the brain are sensitive to visual stimuli. The stimuli from the retina of the eye switch on the genetic machinery in the neurons in the cortex to enable them to become specialized in their function for vision. The vision neurons in this region become connected into neural pathways that organize visual stimuli into meaningful information – sensations are transformed into perceptions.

Animal studies indicate that the visual stimuli must be present early in development or that it is difficult, if not impossible, to develop full capacity for visual perception. The work of David Hubel and Torsten Wiesel began when the two neuroscientists became puzzled by what happens to infants born with congenital cataracts (McCain & Mustard, 1999). If the cataracts were removed after the age of three years, the children did not develop normal vision. In contrast, the vision of adults who had developed cataracts returned to normal after the cataracts are removed. Their subsequent work with kittens identified a critical period for visual perception. The wiring of the visual system is dependent on visual stimuli during a specific period of time during development.

The evidence for a critical period of development of the visual system is strong and well documented (Cynader & Frost, 1999). "The visual cortex represents the best model that we have for understanding how sensory stimulation of the early brain influences brain circuitry and function throughout life. Its study should increase our knowledge of the ways in which early sensory inputs determine the long term capabilities of the brain" (Cynader, 2000 p. 1944). The evidence also highlights the importance of the early identification of, and attention to, difficulties or disabilities in receiving sensory stimulation.

Research findings from clinical work with infants and preschool children (e.g. Greenspan, 1990) suggest that the level of sensory stimulation is important. Just as too little stimulation appears to create difficulties, it is likely that too much sensory stimulation overwhelms young infants and children, and they tune it out (perhaps closing eyes or averting gaze, or physically turning or moving away). Therefore, the idea that "more" is always "better" does not apply to sensory stimulation.

3.3 Responding to Stressors, Challenges and Novelty

The overwhelming complexity of the brain conflicts with our enthusiasm to understand how it actually works. Media reports seek out simple relationships – a low amount of this chemical seems to cause this kind of behaviour or learning problem or health risk. Of course the more researchers learn, the more complicated it becomes and the more they seem to qualify what is known about brain development. However, against this backdrop of profound information overload, one set of neural pathways stands out. The neural pathways involved with how we respond to stressors and new information seem to be particularly powerful in shaping brain development and learning, behaviour and health.

The survival of human as well as other animal species is predicated on the ability to adapt to a variety of stressors that may come in the form of physical, psychological, and social forces and pressures. Hans Selye recognized the paradox that stressors initiate a physiological reaction that both protects and restores the body, and causes damage to the body (Selye, 1936 in McEwen, 1998). Stressors, including challenges and new information, arouse the brain's activity and produce neurochemical reactions that have profound effects on how the brain and all other organs operate. Two sets of neural pathways respond – the hypothalamic-pituitary-adrenocortical (HPA) and the autonomic nervous system.

The autonomic nervous system and the HPA pathways are triggered through at least three avenues: illness that affects blood circulation, direct stimulation of internal sensing systems (e.g. pain or blood pressure) or stimulation of the hypothalamus through the brain's external sensing systems (vision, hearing, touch, smell or kinesthesis).

Individuals appear to establish enduring physiological patterns of response to internal or external stressors, or stimuli. Evidence from animal and human studies that the

level of responsiveness of the HPA pathway and autonomic nervous system are set by early experiences, particularly the nature and quality of interactions with primary caregiver(s). The stress response establishes patterns of reactivity (arousal and excitation followed by return to a calmer state).

"The story of the hypothalamus-pituitary-adrenal (HPA) system and the autonomic nervous system and stress has grown exponentially since the work of Selye. We now better understand the development of these pathways in early life and the effects on brain function and other important pathways in the endocrine system, and the immune system" (Mustard, in press).

"There is a great deal to learn about how the social environment connects with the biology of growth and the regulation of stress physiology in human infants and children. Intriguing research is emerging, however, to suggest that the development of stress regulation in young children may be a very promising place to look for brain-experience dynamics" (Shonkoff & Phillips, 2000, p. 215). For example, research studies (discussed in the following sections) on orphanage-reared infants (Gunnar, 1996) report that poor caregiving environments have a significant impact on the neurological pathways involved in the stress response.

The Autonomic Nervous System

The autonomic nervous system controls many of the body functions essential to survival that happen automatically, or without conscious thought. It transfers messages from the brain to the heart, blood vessels, glands and gastronomical system. The autonomic system is comprised of two subdivisions – parasympathetic and sympathetic. The sympathetic system marshals the body's resources to respond to emergencies with increased excitation and energy. This is known as the "fight or flight" syndrome. The parasympathetic system returns the body to equilibrium once the emergency is resolved and the body returns to a more restful state.

The ability to respond to danger or stress is, of course, essential to the survival of human beings. However, the sympathetic nervous system's state of high alert and readiness for challenge can be damaging to various organs and systems if it is activated frequently or sustained over time.

The HPA Pathway

If the stress level is maintained (either by continuous stressors or by the individual's response to stress) the HPA pathway kicks in (Sapalosky, 1998). The hypothalamus releases the corticotropin releasing hormone (CRH) that signals the pituitary gland to direct the adrenal glands to increase production of the stress hormones, called corticosteroids (cortisol). The cortisol levels and their duration in the blood affect all body systems and organs, including the brain, and appear to be connected to emotional, social and cognitive responsitivity. The release of the CRH from the hypothalamus also affects the hippocampus and other pathways (e.g. endocrine and immune systems) involved in the limbic system (McEwen & Seeman, 1999; Mustard, in press). CRH is also involved in regulating the release of natural opiates or endorphins, such as serotonin. Thus, the stress response determines the production of cortisol and other neurochemicals. Studies in animals and humans find that early experience seems to affect the stress response, and that the chemicals produced by the level of the stress response have profound impacts on development.

Rat pups that are licked intensively by their mothers in early life have lower cortisol levels, both at rest and in response to stressful stimuli (Francis et al., 1999; Meaney et al., 1988). These studies also reported that the well-licked rat pups have better memories and cognitive abilities as they aged compared to their less-licked peers. Thus, the studies conclude that the rat pups who experienced more tactile stimulation (licking) had lower lifetime exposure to cortisol and retained better memory and related higher cognitive functioning as they aged. The well-licked rats lost fewer hippocampus neurons as they aged, which is consistent with findings that show higher cortisol levels cause a loss of these neurons (Saplosky, 1992; & McEwen, 1998). Even though the hippocampus is able to generate new neurons throughout life (Kandel, 1999; Kempermann, 1999), studies such as these indicate that the early development of the stress response (HPA pathway and related cortisol levels) affects the regeneration of the hippocampus in later life. The researchers tried to induce the same phenomenon by exposing rats to intensive licking later in life. It had no effect on the rats' performances as they aged (Meaney et al., 1988).

In one of the rat pup studies (Francis et al., 1999) rat pups whose mothers had showed low licking characteristics were cross-fostered with mothers who groomed and licked intensively. The study reported that these pups developed better regulated HPA pathways similar to those of rat pups born and reared by the high-grooming mothers.

A set of studies of early monkey development also finds that the nature of early caring relationships affects how the stress response is set (Suomi, 1997; Suomi, 2000). The studies followed groups of monkeys, a proportion of which were genetically high-reactive or sensitive (that is, they overreacted

to stress and challenges). The high-reactive monkeys avoided novel stimulation, and demonstrated depressive and anxious reactions to maternal separation. As adults they showed increased anxiety and depressed behaviour, excessive alcohol consumption (non high-reactive monkeys will consume alcohol but not to excess), aggressive, impulsive and violent behaviour. Stephen Suomi and his colleagues found that these monkeys developed an overactive HPA pathway with exaggerated production of cortisol and poor return to resting levels. As adults they had high circulating or at rest cortisol levels, high cortisol levels in response to mild stress, and low brain serotonin levels.

Suomi and his colleagues cross-fostered high-reactive monkeys with highly nurturant mothers and found dramatic differences. They became secure and precocious in their exploratory patterns, seeking out novelty and challenges. As adults they rose to the top of the social hierarchy in the troop, had robust immune responses, lower circulating cortisol levels and the females become nurturant mothers.

Chronic neglect or sustained stressful events in early life seem to translate to higher cortisol levels and related problems during childhood and in later life. Observations of children in orphanages during their early years consistently report social, emotional and cognitive developmental delay (Spitz 1945 in Kandel & Jessell 1991; Frank et al., 1996). Recent studies of Romanian orphanage children adopted into Canadian families concur. They also find that children who are adopted before eight months are more likely to catch up than those who are adopted later, and that delays become more difficult to remediate when children are older before adoption (Ames, 1997). There is now evidence that the resting cortisol levels of these children tend to increase with the length of time spent in orphanages before adoption (Donzella et al., 1998).

The findings about the effect of children's experiences in neglectful orphanages is similar to what we know about the impact of child abuse and neglect. Chronic child maltreatment experiences have a long-term negative effect (including lower IQ scores, depression, behaviour difficulties and severe emotional problems) on development (Rutter, 1999; Odsofsky & Thomspon, 2000; Shonkoff & Phillips, 2000). These are fear-inducing experiences that occur over a period of time and likely have a negative impact on young children's developing stress reactivity and developing HPA pathways (Shonkoff & Phillips, 2000).

Less extreme neglect also seems to increase stress response and cortisol levels. There is considerable evidence that poor quality child care centres are associated with poorer developmental outcomes (NICHD, 2000; Doherty, 2000). Gunnar and her colleagues have found that resting cortisol levels are likely to be higher for children who are attending poor quality child care programs than they are for children attending higher quality programs (Gunnar & Donzella, 2000).

Ron Barr (2000) suggests that for most children, it is the "steady drip of daily life" that works its way into the brain's pathways, including the HPA pathway and individual molecular responsivity to stress. It seems likely then, that daily moments of negative, neglectful, dismissive or harsh feedback will have an impact on this pathway that will carry-forward into later life. This is corroborated by a significant body of research evidence from observational child development and clinical mental health studies (Shonkoff & Meisels, 2000; Shonkoff & Phillips, 2000).

Stress and the Immune System

Stress affects health – running a marathon, writing a test or dealing with a family crisis increase the chance of physical illness (Sapolosky, 1998; Sternberg, 1999). Patterns of stress responsivity set in early childhood influence adult stress response and therefore the stress-health connection. The established relationships between early life experiences and later physical and mental health risks appear to be associated with the HPA pathway that underlies patterns of response to stress (McEwen, 1998; Francis et al., 1999; McEwen & Seeman, 1999; Sapolsky, 1998).

A number of studies highlight the effects of the HPA system on the immune system and have found that excess HPA pathway activity and higher levels of cortisol in early life produce permanent and marked reductions in how well the immune system functions (Coe, 1999). Suomi (2000) and others have found that infant monkeys with elevated stress response systems have changes in antibody function that can increase the risk of autoimmune disorders and asthma.

Conditions from coronary heart disease, high blood pressure, non-insulin dependent diabetes, reduced immune function and obesity can be linked to birth weight, length of gestation and conditions in utero (Barker, 1992; McEwen, 1999; Phillips, et al., 1998; McEwen & Smeck, 1994; Barker, 1997). The recent evidence from animal and human studies suggests that intrauterine conditions may set the regulation of the HPA pathway and, therefore, the basic mechanisms to respond to stress.

Barker and his colleagues found that cortisol levels in 64-year-old men were inversely related to their birth weight. The higher cortisol levels more likely to be found in men with

low-for-gestational-age birth-weights (indication of prenatal stress) were significantly associated with higher blood pressure, higher plasma glucose levels and higher insulin resistance (Barker, 1997).

3.4 Self-Regulation

Coping and competence are built on skills that are crucial to learning and getting along with others. Recently, scientists have grouped these skills together under the common heading of self-regulation, and include abilities to regulate behaviour, emotions and attention (Keating & Miller, 1999)

"Regulation is the process of adaptation that guides and organizes emotional, social and cognitive growth" (Goulet, 1998, p.1). The goal of regulation is to maintain balance or equilibrium. Regulatory systems organize a group of processes to respond to or modulate the reactions of another system (Derryberry & Reed, 1996 in Keating & Miller, 1999). Self-regulation (ability to regulate one's own emotions, attention and behaviour) contributes to a child's early development and emerges during the first few years of life (Keating, 1998).

Richard Tremblay points out that children exhibit violent tendencies when they are toddlers (i.e. "the terrible twos"). NLSCY data indicate that the frequency of aggressive behaviours (hitting, kicking and biting) declines from two years of age on (Tremblay, 1999). Most children learn to adapt their behaviour to meet social expectations during the preschool period. An understanding of the biological pathways involved in the stress response may help parents, early childhood practitioners and clinicians to introduce effective behavioural strategies that assist children who experience difficulties in reducing aggressive responses.

Young children also learn to regulate attention and related executive function (a collection of interdependent skills such as organizing, planning and sequencing that are involved in goal-directed activity). The child's response to external and internal stimuli seems to influence his or her ability to orient to relevant and important information, necessary for executive function tasks. The stress response patterns that are established early in life influence the development of attention, memory and executive function, which, in turn, underlie learning abilities such problem-solving, retrieving information and complex symbolic activities involved in reading, writing and mathematics (Lyons, 1996 in Shonkoff & Phillips, 2000).

When children enter kindergarten, there are dramatic differences in the area of executive functioning (Shonkoff & Phillips, 2000; Janus & Offord, 2000). Some children are far more capable than others in their ability to sequence, plan and organize. Children who are more capable are more likely to be able to regulate emotions and other behaviours – they are able to wait to have their needs met, take turns in a game or daily routine and they use language, not fists, to solve problems. They are more likely to be successful in school.

Self-regulation is acknowledged as a cornerstone of early childhood development that influences all domains of behaviour (Shonkoff & Phillips, 2000). Problems in the regulation of emotion, behaviour, attention and executive function at the end of the early childhood period are related to violent and aggressive behaviour, attention deficit disorders and learning difficulties during middle childhood and adolescence.

Longitudinal research studies relate violence and delinquency during adolescence back to problems getting along with other children during the preschool years. Richard Tremblay tracked children from kindergarten to adolescence. He and his colleagues found out that 30% of all male children who display anti-social behaviour when they enter kindergarten (difficulties in getting along with other children, frequent fighters, unwillingness to co-operate in group activities etc.) were delinquent during their adolescence (Tremblay, 1999). Kindergarten children who engage in a higher rate of physical aggression than other children are more likely to be chronically violent adolescents. Early childhood interventions are more effective in reducing incidence of physical aggression, violence and juvenile delinquency than adolescent intervention and remediation (Tremblay & Craig, 1995; Tremblay, 1999; Hertzman & Weins, 1996).

Deficits in executive function skills typically follow a trajectory that leads to problems in school, including poor academic achievement (Lyon, 1996 in Shonkoff & Phillips, 2000). Problems in the regulation of behaviour and attention and executive function, and in the underlying stress response patterns are implicated in Attention Deficit Disorder (ADD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) (Mate, 1999).

The regulatory systems involved in self-regulation are created and controlled by the brain's neurological processes. Multiple lines of evidence indicate that these neurological processes establish early biological patterns that persist throughout life. Early experiences appear to set the level of responsiveness of the HPA axis and autonomic nervous system with profound

effects on brain function (McEwen, 1998). The stress response embedded in the HPA pathway and autonomic nervous system influences the ability to self-regulate. Researchers propose that individuals' stress response levels influence regulatory systems that help children acquire skills such as learning to control impulses necessary to get along with others, wait for needs and wants to be met, and attend to new information and ignore distracting stimuli (Panskepp, 1992 in Keating & Millar, 1999). Mustard (in press) suggests that these kinds of behaviours build on the stress response. Higher cortisol levels probably interfere with children's ability to develop self-regulation skills.

The connection between stress response levels and self-regulation does not appear to be one way. Self-regulation abilities also influence the stress response and related release of cortisol. The reciprocal dynamic seems to be mediated by early relationships infants and young children have with others, particularly parents/primary caregivers. Maternal nurturing in both the rat and monkey studies seemed to improve self-regulation abilities and reduce cortisol levels. Early childhood practitioners, clinical psychologists and psychiatrists, and academic developmental researchers recognize the central importance of early caring relationships. The translation to biology is the physiological connection between response and self-regulation.

Role of Attunement and Attachment

Early relationships begin with attunement and attachment connections between infants and their primary caregivers. Attunement is described as a sharing of emotional space (Mate, 1999) in which the adult's responses are aligned with, respond to and participate in the state the infant is experiencing. A central component of attunement is the adult's recognition of the infant's responses to, and preferences for, sensory stimulation (Goulet, 1998; Greenspan, 1990; Osokfsky & Thompson, 2000). Attunement is a component of a larger process called attachment.

In everyday language, attachment refers to a strong, primary connection between two people, who care about each other and who act in ways that keep the relationship going. Infant attachment is a close bond between an infant and one or more nurturing adults, which is characterized by interdependence, intense mutual feelings and strong emotional ties. The early attachment relationship seems to lay down a pattern for later relationships, emotional and social behaviours, and problem-solving. Most often, infants form an attachment relationship with their mother, although many infants will have a close emotional bond with their fathers, other family members and non-family members.

Security of attachment in early relationships is linked to specific developmental outcomes in numerous studies of human behaviour (Sroufe, Egeland, & Kreutzer, 1990; Erikson, Sroufe & Egeland, 1985; Erickson, Kornacher, & Egeland, 1992; Gunnar, 1996). In the most extensive longitudinal study of this kind, Alan Sroufe and his colleagues reported that preschoolers who were securely attached as infants showed more complex pretend play and greater problem-solving abilities by age two. Preschool teachers were more likely to rate these children high in self-esteem, empathy and abilities to get along with other children at age four. At age 11, camp counselors reported that children who were secure infants had more positive relationships and better social skills (Elicker, Englund, & Sroufe, 1992). Studies have found that insecurely attached babies who become well-adjusted preschoolers had mothers who were highly nurturant. They were sensitive and responsive to their young children's emotional demands and provided clear structure and guidance (Egeland, Kalkoske, M., Gottesman, N., & Erickson, M.F.1990; Thompson, 1998). These findings echo those found in the studies of temperamentally difficult monkey infant monkeys reared by nurturant mother monkeys (Suomi, 1999)

Research findings document the biological mechanisms of attunement and secure attachments, and the role that they play in the neurological development of the brain (Schore, 1994; Hofer, 1987; Hofer, 1995). Myron Hofer has studied the biological processes underlying attachment behaviour in animals and humans. He found that the mother helps her infant set daily rhythms and sleep-wake cycles before and after birth (Hofer, 1988). Social interactions and daily routines between mother or another primary caregiver and an infant continue to regulate these and other physiological responses and neurological development after birth. Hofer referred to these interactions as "hidden regulators". Hofer's studies of rat pups removed from their mothers two weeks after birth report immediate physiological and biochemical effects (changes in growth hormone and cortisol levels, increased heart rate, blood pressure and responsiveness to stimulation, and disrupted sleep and sucking patterns). These changes can be attributed to activated HPA pathways and autonomic nervous systems in response to the overwhelming stress of separation during the attachment formation stage.

Ron Barr (1998) has studied how hidden regulators can reduce distress (measured by crying and cortisol levels) in response to normal stressful events in their daily lives and brought on by pain (from a needle). Both physical contact and nutrients (through sugar water or breastmilk) reduce stress that accompanies pain and help the infant regulate crying behaviour.

Studies of monkeys report further evidence that the production of cortisol and other neuroendocrine chemicals are set through

mother/other caregiver and infant interactions, and are carried forward to establish regulatory systems affecting emotions, behaviour and executive functions, including memory and attention (Kraemer, 1992 in Shore, 1997). The studies of orphanage-reared children discussed earlier are consistent with these findings.

Attachment (preceded by attunement) is a key support to the development of regulatory systems (Keating, 1998). The quality of attunement to the infant, and attachment between the infant and the primary caregiver seem to be both influenced by and central to the development of the HPA pathway and stress response patterns.

3.4 Language

Language is not a unitary phenomenon (Shonkoff & Phillips, 2000). Language consists of four subsystems – phonology or pronunciation, semantics, grammar and pragmatics – that young children combine into a flexible communication system. Some components of language appear to be more susceptible to variations in the young child's environments than others (Shonkoff & Phillips, 2000).

Research evidence points to a sensitive period for learning first and second languages (Cynader & Frost, 1999; Bornstein, 1989). The timing of language inputs influences language proficiency. Infants aged six months can distinguish and produce phonemes or sounds from all languages, but this ability diminishes by 12 months. The infant starts to narrow sounds to just those that are present in their environment (Nelson, 2000). The languages spoken in the infant's environment seem to set the neurological pathways that underlie the ability to discriminate contrasting sounds.

The rapid development of language – particularly understanding and using vocabulary – during the early years coincides with a dramatic growth spurt between three and six years in the left hemisphere of the cerebral cortex. Studies indicate that the amount of vocabulary a child is exposed to at age two will influence later verbal abilities (Huttenlocher et al., 1991).

A number of studies have reported that poor verbal skills are associated with increased impulsive and criminal behaviour (Moffitt, 1993 in Tremblay, 1999). Research evidence suggests that the ability to use language is interconnected with abilities to regulate behaviour and the underlying stress response pathway. A Swedish study reported that poor verbal abilities between 18 and 24 month predicted adult criminal activity (Stattin & Klackenerg-Larson, 1993).

3.5 Central Conceptual Structures

Evidence suggests that higher-order cognitive functioning has a biological or neurological component that is affected by early experiences. Such a neurological substrate in the cortex would be interconnected to the circuitry already established that underlies the stress response and related regulatory systems, language and sensory systems.

Case and his colleagues proposed that central conceptual structures begin to develop in conjunction with neurological changes taking place in the human cortex between four and ten years (Case & Okamoto, 1996; Case, Griffin & Kelly, 1999). For example, the early conceptual structures for mathematics provide a basis for understanding more complex mathematical concepts (Case, Griffin & Kelly, 1999), Dehaene and his colleagues (Dehaene & Changeux, 1993) proposed a model of the neural centres and pathways that are involved in making comparisons of quantity.

The neurological substrate that supports higher cognitive functions may reach a state of maturation at the end of the preschool period that enables the child to be particularly responsive to the specific available experiences. This would be consistent with observations that older preschool children start to learn to use the cultural tools found in their environments (Penn, 2001).

Because we can think and use complex language systems, we have adapted and changed to increase our knowledge and skills at a speed that far outpaces what is possible through evolutionary or biological processes alone (Keating, 1999). Our cognitive abilities allow us to transfer tools and knowledge from one generation to the next. We learned to read because we were born into a literate society and part of growing up was acquiring an important tool – the ability to read and write. We did not have to create a symbolic written system for language.

3.6 Early Brain Development Sets the Foundation

Biological embedding explains how differences in social and physical environments are registered in early brain development. It explains how early brain development accounts for the gradient effect found in population developmental health

measures. Biological embedding research to date can be summarized in five broad conclusions:

Nature-Nurture Interplay

Early brain development is the result of the interplay between nature and nurture. Genetic expression means that some genes are turned on and others are not. Chemical signals that may originate from stimulation outside the body, regulate which of the potential genes are turned on. Even once genes are turned on, nurture often determines what kind of effect they have.

Timing Matters

The question of critical and/or sensitive periods in early brain development is one of the more dramatic conclusions from the research and is often misinterpreted in ways that polarize debate. Timing *does* matter and there are periods of sensitive development that begin early and taper off in early childhood; others extend into older childhood and adolescence.

Environments Shape Biology and People Shape Environments

The early development of the brain's physiology and genetic expression are clearly shaped by experiences in environmental context. Environments are dynamic (not static) physical and social settings that people create.

Long Reach of Childhood

"The shadows of early care can often still be seen in current adaptation" (Sroufe, 1995, p.231)

The imprint of early life remains in the biological and developmental pathways. Even resilient children are not invincible. New experiences, opportunities and challenges will certainly affect later development but they will always interact with past experience.

Work Arounds Are Always Possible

Humans have the capacity to adapt and change. The ability to modify behaviour or learn new skills continues throughout life, even if the biological pathways are compromised. Individuals can learn to avoid situations that are stressful or seek out situations that are not stressful. Even biological pathways have flexibility that can be exploited. The human brain has considerable capacity to establish behaviourial "work arounds" that can improve competency and coping capacity or, at minimum, reduce harm to one's self and others. An understanding of the biological pathways will help to identify more effective behavioural strategies.

Early brain and child development sets a foundation for health, well-being, behaviour and learning, but later development plays a significant role in building on the base. Child and adolescent development can be compared to building a house.[1] The early development phase is zero to about six years and compares to the basement or foundation. Middle childhood (from 6 to 12 years) is the walls and adolescence is the roof. A good foundation is important to the structure of the whole house, but it still needs the walls and roof. It is possible to work around problems in the foundation – if they are minor, small adjustments in setting up the walls may be all that's needed. Or we can shore up the foundation to remediate problems. A solid, square foundation may be optimal but we can work around many kinds of problems. Of course, the bigger the problem, the more complicated (and expensive) the repairs. We need to invest time and good materials into the walls and windows, and finally to the roof. A good foundation may be a good start but the quality of the final structure very much depends on the quality of the walls and roof as well as the basement. Once the house is completed, we may find we want to renovate – add new rooms, change windows, or build a deck. These are all possible, but we will have to work within the boundaries of the original house. The better the foundation, the easier it will be to make those changes.

1 The comparison of human development to construction of a house is adapted from Daniel Keating.

4

Early Environments and Developmental Health

Developmental health proposes a learning society to create and maintain the twin goals of economic and social well-being. The first steps in adapting to a learning society (and preparing for economic prosperity) are new social alignments that support early child development.

The socioeconomic gradients in various developmental health outcomes discussed earlier make it clear that family socioeconomic status, including income level, influences how well children will do. But the gradient effect also indicates that other significant factors must be involved. The NLSCY data show that 35% of all children in the bottom income quartile, 30% in the lower middle quartile, 25% in upper middle group, and 23% in the highest income group have a behaviour or learning difficulty (McCain & Mustard, 1999). Low family income may increase the likelihood of difficulties but a considerable number of children in middle and upper middle income families also experience difficulties.

The NLSCY collected data about parenting practices such as amount of time spent reading with children, responding to questions and concerns, and setting limits. It found that both positive and negative parenting practices are found across all income groups and that they made a bigger difference in children's development than did income level (Chao & Willms, in press; Cook & Willms, in press). While positive behaviour practices were weakly associated with higher family socioeconomic status, the researchers concluded that parenting practices seem to influence child development outcomes more than income.

Overall, young children benefit from taking part in regular early childhood settings with other children (Kohen & Hertzman, in press; Zoritch & Roberts, 1998; McCain & Mustard, 1999). Developmental benefits are apparent at entry into the school system, during later childhood and adolescence and extend into adulthood.

Compensatory preschool initiatives designed to ameliorate the impact of socioeconomic disadvantage, and specialized early intervention programs designed to address specific developmental delays and difficulties, consistently report positive benefits (Schweinhart, Barnes, & Weikart, 1993; Garces, Thomas, & Currie, 2000; Zoritch & Roberts, 1998; Hertzman & Wiens, 1996). For example, the North Carolina Abecedarian Project reports significant cognitive and academic achievement benefits at age 12, 15 and 21 associated with participation in an early childhood program (Ramey et al., in press). The children from low-income families attended a high quality centre from infancy through age five.

Large scale studies of children who attend community and public child care programs, preschools and kindergartens are more likely to do well in school than those who do not (Osborne & Milbank, 1987; Bergmann, 1996). A cost-benefit study of the provision of developmental or quality child care/preschool programs to all children in Canada concluded that the benefits, based on long-term developmental health, would exceed the cost or investment by two to one (Cleveland & Krashinsky, 1998).

Two-generation programs that both provide opportunities for children to play and interact with other children in an environment guided by early childhood practitioners, and guide parents' abilities to be active participants in their child's early learning and development, seem to be the most effective initiatives (McCain & Mustard, 1999). This is true for comprehensive programs that are targeted to address specific problems (Ramey et al., 1998) or for preschool/child care programs that include a parent

participation component (Osburn & Milbank, 1987). Perhaps these programs encourage an increase in positive parenting practices and involvement at home in the kinds of activities and interactions that are associated with better outcomes for children.

Understanding the Early Years is a community research initiative designed as a data enhancement to the NLSCY (Brink & McKeller, 2000). It will monitor children's developmental progress at school entry, identify what resources the community environment is offering young children and families, and possibly act as a catalyst to improve those environments. The prototype for the project is the Early Years Action Group in Toronto North Quadrant (formerly the City of North York). The preliminary data show a relationship between communities that have more early childhood program resources and those where children are entering the school system with better developmental health outcomes (Janus & Offord, 2000). The same pattern emerges from data collected in the City of Vancouver (Hertzman et al., in press). Children in communities with higher levels of resources do better than children in communities with the same levels of family income level but fewer resources.

The developing brain is an environmental organ that is influenced by the social and physical environments children live in. During the earliest period of development – from conception to entry into the public school system – children live in families, neighbourhoods and early childhood settings (such as child care, preschool, play groups and kindergarten). Societal environments influence developmental health directly and indirectly through their impact on immediate environments.

5

Translation to Practice

There is still much to learn and to confirm about the details within the developmental health framework, but the evidence to date looks promising. The developmental health framework marshals together an impressive knowledge base from the biological and social sciences that points to the kinds of experiences children need in their daily lives.

First and foremost, the physical and social environments young children experience are created and then mediated in relationships with adults who care for them. During conception, the growing infant is entirely dependent on the uterine environment. After birth, infants remain dependent on adults for sustenance and physical care. Just as important, infants need special caring relationships. Breastfeeding provides optimal nutrition and supports strong attachment relationships. As infants grow into early childhood, their needs for caring relationships and physical protection continue. Early caring relationships are a filter for experiences that drive the development of neural pathways involved in sensory perception, stress response patterns, self-regulation, language and central conceptual structures. Early childhood practitioners can capitalize on the power of children's attachment relationships with parents and other primary caregivers by creating opportunities to support, coach and mentor these relationships as a base for development and learning.

Research provides a congruent message about specific characteristics of environments that children need to support optimal developmental health (based on Ramey et al, 1998 in Hertzman, 2000; Guy, 1997; McCain & Mustard, 1999; Goulet, 1998). They can serve as a set of guidelines for early childhood practitioners.

1. *Participation of parents and other primary caregivers:* Parents and other primary caregivers bring intimate knowledge about each child and his or her cultural context. They also learn from others and expand their own parenting/caregiving capacity. Environments can be structured to invite parents'/caregivers' participation.

2. *Management of sensory stimulation:* Children learn to increase their ability to tolerate stimulation and novelty when their signals and intentions are addressed. Sensory stimulation can be increased and decreased to match individual differences in coping. Overstimulation simply overwhelms the child and he or she disengages and tunes out. Optimal levels of stimulation contribute to planning competence and the ability to organize information. This is responsive caregiving. When several senses are engaged, experiences have a stronger impact on a child's learning. Watching television (visual and auditory stimulation alone) uses fewer sensory systems than reading a picture book, cuddled on a lap or nestled together with other children.

3. *Encouragement of exploration:* Infants and young children need opportunities to explore and gather information from their immediate surroundings. They can feel, taste, smell, see and hear what they can actively explore and practise sensory perceptual skills. Opportunities to explore can include opportunities to organize, plan and solve problems (executive function) in an environment that is set up with things to discover. Exploration helps young children learn to tolerate frustrations and to wait to have their needs met or goals attained.

4. *Mentoring in basic skills:* Mentoring is a form of teaching or guidance that occurs within a responsive relationship. Adults can help to bridge or scaffold between the skills a child has and those that he or she can acquire with some assistance. Labeling objects and events, sorting, sequencing, comparing, noting means-ends or cause-effect relationships, understanding emerging concepts of numbers and recognizing print symbols are skills that young children can acquire. Mentoring does not mean instruction of these skills, but rather a readiness to prepare for or catch moments in daily play and routines to extend a child's skills.

5. *Recognition and celebration of developmental advances:* Young children acquire new skills and understandings at a rapid rate. Children view themselves as successful and are motivated to continue when their advances are met with exuberant and positive responses. Celebrations strengthen adult-child interactions and encourage children to practise new skills.

6. *Guided rehearsal and extension of new skills:* When a child has learned and celebrated new skills, they will benefit from specific opportunities to review, rehearse and extend these skills. Guided rehearsal helps to consolidate new skills and to apply them in different situations.

7. *Protection from inappropriate disapproval, shaming, teasing or punishment:* Children's ability to manage stress and challenges diminishes when they face harsh and/or punitive reactions to their behaviour. They become less likely to explore or practise new skills.

8. *A rich and responsive language environment:* Children need direct language experiences that involve them in exchanges and introduce them to symbolic means of communication. This is particularly important in a culture that relies heavily on literacy as a primary component of production and communication.

Developmental health proposes a new conceptual framework that draws together early childhood development knowledge. It is still a working hypothesis that is based on an understanding of the consilience of the evidence from individual disciplines. The next step will be operational research that spans biological/behavioural science. Undoubtedly we will learn more about directionality, reversibility and timing as we learn more about basic developmental processes that will allow us to refine and adapt our practices.

In the meantime, the characteristics of optimal experiences offer practitioners broad guidelines that are grounded in the integrated knowledge base that supports developmental health. They describe characteristics of children's daily environments that would give rise to these experiences in their homes, neighbourhoods and early childhood programs (Hertzman, 2000). Practitioners have the passion and creativity to apply these to their work with young children and their families.

References

Acheson, D. (1998). *Independent Inquiry into Inequalities in Health Report*. November 1998. London: The Stationary Office

Ames, E. (1997). *The Development of Romanian Orphanage Children Adopted in Canada. Final Report*. Burnaby: Simon Fraser University

Barker, D. (1997). "Fetal nutrition and cardiovascular disease in later life." M. Marmot & M. Wadsworth (Eds.) "Fetal & Early Childhood Environment: Long-term Health Implications," *British Medical Bulletin*. 53(1). January 1997, pp. 96-108

Barker, D. (1992). *Fetal and Infant Origins of Adult Disease*. London: British Medical Journal

Barr, R. (2000). Personal communication

Barr, R. (1998). Presentation at Hospital for Sick Children, Toronto, June 2, 1998

Begley, S. (1997). "How to build a baby's brain." *Newsweek Special Edition*. Spring/Summer 1997, pp. 28-31

Bergmann, B. (1996). *Saving Our Children From Poverty: What the United States Can Learn from France*. New York: Russell Sage Foundation

Bornstein, M. (1989). "Sensitive periods in development: Structural characteristics and causal interpretations." *Psychological Bulletin*, 105 (2): 179-197

Brink, S. & McKellar, S. (2000). "NLSCY: A Unique Canadian Survey." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 111-114

Brooks-Gunn, J., Duncan, G.J., & Britto, P. (1999). "Are socioeconomic gradients for children similar to adults?" In D. Keating & C. Hertzman (Eds.), *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 125-149

Brooks-Gunn, J. & Duncan, G.J (1997). "The effects of poverty on children." *The Future of Children*. 7 (2): 55-71

Campbell, F. & Ramey, C. (1994). "Effects of early intervention on intellectual and academic achievement: A follow-up study of children from low-income families." *Child Development*, v.65, pp. 684-698

Canadian Child Care Federation & Canadian Institute of Child Health (1999). *Research and Development Proposal*. Ottawa

Carnegie Foundation of New York (1994). *Starting Points: Meeting the Needs of Our Youngest Children*. New York

Case, R. Griffen, S. & Kelly, W. (1999). "Socio-economic gradients in mathematical ability and their responsiveness to intervention during early childhood." In D. Keating & C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 125-149

Case, R. & Okamoto, Y. (1996). *The Role of Central Conceptual Structures in the Development of Children's Thought*. Monograph of the Society for Research in Child Development

Chao, R. & Willms, J. (in press). "The effects of parenting practices on children's outcomes." In J. D. Willms (Ed.). *Vulnerable Children*. Edmonton: University of Alberta Press

Cleveland, G. & Krashinsky, M. (1998). *The Benefits and Costs of Good Child Care* Toronto: Childcare Resource and Research Unit, University of Toronto

Coe, C. (1999). "Psychosocial factors and psychoneuroimmunology within a lifespan perspective." In D. Keating & C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 201-219

Conlan, R. (1999). *States of Mind*. New York: The Dana Press

Cook, C. & Willms, D. (in press). "Balancing work and family life." In J.D. Willms (Ed.). *Vulnerable Children*. Edmonton: University of Alberta Press

Couture, E. (1947). *The Canadian Mother and Child*. Ottawa: National Health & Welfare

Cynader, M. (2000). "Strengthening visual connections." *Science*. v. 287, pp. 1943-1944

Cynader, M. & Frost, B. (1999). "Mechanisms of brain development: Neuronal sculpting by the physical and social environment." In D. Keating & C. Hertzman (Eds.), *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: The Guilford Press, pp. 153-184

Dehaene, S. & Changeux, J. (1993). "Development of elementary numerical abilities: A neuronal model." *Journal of Cognitive Neuroscience*. v.5, pp. 390-407

Derryberry, D. & Reed, M. (1996). "Regulatory processes and the development of cognitive representations." *Development and Psychopathology*, 8 (1): 2125-2134

Dettling, A.C., Parker, S.W., Lane, S., Sebanc, A., Gunnar, M. (2000). "Quality of care and temperament determine changes in cortisol concentrations over the day for young children in child care." *Psychoneuroendocrinology*, 24(5): 519-536

Doherty, G. (2000). "Issues in Canadian child care: What does the research tell us?" *Research Connections 5*. Ottawa: Canadian Child Care Federation

Doherty, G. (1997). *Zero to Six: The Basis for School Readiness*. Applied Research Branch R-97-SE. Ottawa: Human Resources Development Canada

Donzella, B., Gunnar, M.R., Kreuger, W.K., Alevin, J. (2000). "Cortisol and vagal tone responses to competitive challenges in preschoolers: Associations with temperament." *Developmental Psychology*. v. 37, pp. 209-220

Egeland, B., Kalkoske, M., Gottesman, N. & Erikson, M.F. (1990). "Preschool behaviour problems: Stability and factors accounting for change." *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. v. 31, pp. 891-909

Elicker, J., Englund, M. & Shroufe, L.A. (1992). "Predicting peer competence and peer relationships in childhood from early parent-child relationships." In R.D. Parker & G.W. Ladd (Eds.). *Family-peer Relationships: Modes of Linkage*. Hillsdale, NJ: Erlbaum

Erikson, M.F., Korfmacher, J., & Egeland, B. (1992). "Attachments past and present: Implications for therapeutic intervention for mother-infant dyads." In *Development and Psychopathology*. New York: Cambridge University Press, pp. 495-507

Erikson, M.F., Sroufe, L.A., Egeland, B. (1985). "The relationship between quality of attachment and behavior problems in preschool in a high-risk sample." In I. Bretherton & E. Waters (Eds). *Growing Points in Attachment Theory and Research*. Monographs of the Society for Research in Child Development 50 (1-2): Series No. 209, pp. 147-166

First Ministers Meeting (2000). *First Ministers' Meeting Communiqué on Early Childhood Development*. News Release. Ottawa, September 11, 2000

Francis, D.D. et al., (1999). "Maternal care, gene expression and the development of individual differences in stress reactivity." *Socioeconomic Status and Health in Industrial Nations*. Annals of the New York Academy of Science, v. 896, p. 30

Frank,D., Perri, E.K., Earls, F., & Eisenberg, L. (1996). "Infants and young children in orphanages: One view from pediatrics and child psychiatry." *Pediatrics*. v. 97, pp. 569-578

Frost, B. (2000). *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 131-132

Garces, E., Thomas, D. & Currie, J. (2000). *Longer Term Effects of Head Start Working Paper 8054*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research

Goulet, M. (1998). *Caring Relationships and Self-Regulation*. Toronto: George Brown College

Greenspan, S.I. (1990). "Comprehensive clinical approaches to infants and their families: Psychodynamic and developmental perspectives." In *Handbook of Early Childhood Intervention*. J.P. Shonkoff & S.J. Meisels, (Eds.). New York: Cambridge University Press

Gunnar, M. (1996). *Quality of Care and the Buffering of Stress Physiology: Its Potential in Protecting the Human Brain*. Minneapolis: University of Minnesota Institute of Child Development

Gunnar, M.R. & Donzella, B. (1998). *Social Regulation of the LHPA Axis in Early Development*. Minneapolis: University of Minnesota Institute of Child Development

Guy, K. Editor (1997). *Our Promise to Children*. Ottawa: Canadian Institute of Child Health

Hertzman, C. (in press). *Analysis of Vancouver EDI Data*. Vancouver: University of British Columbia

Hertzman, C. (2000). "The case for an early childhood development strategy." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 11-18

Hertzman, C. (1999). "Population health and human development." In D. Keating, & C. Hertzman (Eds). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 21-40

Hertzman, C. & Wiens, M. (1996). "Child development and long-term outcomes: A population health perspective and summary of successful interventions." *Social Science & Medicine*, v. 43, pp. 1083-1095

Hofer, M.A. (1987). "Early social relationships: A psychobiologist's view." *Child Development*, 58, pp. 633-647

Hofer, M.A. (1995). "Hidden regulators: Implications for a new understanding of attachment, separation and loss." In S. Goldberg, R. Muir & J. Kerr (Eds.). *Attachment Theory: Social Developmental and Clinical Perspectives*. Hillsdale, NJ: The Analytic Press

Huttenlocher, J., Haight, W., Bryk, A., Seltzer, M., & Lyon T. (1991). "Early vocabulary growth: Relation to language input and gender." *Developmental Psychology*, 28(2): 236-248

Janus, M. & Offord, D. (2000). "Readiness to learn at school." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp.71-75

Kagan, J. (1999). "Born to be shy?" In R. Conlon, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 29-52

Kandel, E. (1999). "Of learning, memory, and genetic switches." In R. Conlon, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 151-178

Kandel, E. & Jessell T. (1991). "Early experience and the fine tuning of synaptic connections." In E. Kandel, J. Swartz, & T. Jessell (Eds.). *Principles of Neural Science Third Edition*. New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc: 945-958

Keating, D. (1999). "The learning society." In D. Keating, & C. Hertzman (Eds). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 237-250

Keating, D. (1998). "Enhancing learning readiness: The family and the preschool child." *Transition*. pp. 13-14

Keating, D & Hertzman, C, Editors (1999). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press

Keating, D. & Millar, F. (1999). "Individual pathways in competence and coping: from regulatory systems to habits of minds." In D. Keating, & C. Hertzman (Eds). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 220-234

Kempermann, G. (1999). "New nerve cells for the adult brain." *Scientific American*. May 1999, pp. 48-53

Kohen & Hertzman (in press). "The importance of quality child care." In J.D. Willms, *Vulnerable Children in Canada*. Edmonton: University of Alberta Press

Kraeemer, G.W. (1992). "A psychobiological theory of attachment." *Behavioral and Brain Sciences*, 15 (3): 511

Ledoux, J. (1999). "The power of emotions." In R. Conlon, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 123-150

Lyon, G. R. (1996). "The need for conceptual and theoretical clarity in the study of attention, memory, and executive function." In G.R. Lyon & N. Krasnegor (Eds.). *Attention, Memory and Executive Function*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co., Inc., pp. 3-9

Marmot, M.G., Kogevinas, M. & Elston, M. (1987). "Social/economic status and disease." *Annual Review of Public Health*. v. 8, pp. 111-135

Mate, G. (1999). *Scattered Minds*. Toronto: Alfred A. Knoff, Canada

McCain, M., & Mustard, F. (1999). *The Early Years Study*. Toronto: Ontario Children's Secretariat

McEwen, B. (1998). "Protective and damaging effects of stress mediators." *New England Journal of Medicine*. 338 (3): 171-179

McEwen, B. & Schmeck, H. (1994). *The Hostage Brain*. New York: The Rockefeller University Press

McEwen, B., & Seeman, T. (1999). "Protective and damaging effects of mediators of stress." *Socioeconomic Status and Health in Industrial Nations. Annals of the New York Academy of Science*. v. 896, p. 30

Meaney, M., Aitken, D., Berkel, C., Bhatnagar, S., & Saplosky, R. (1988). "Effect of neonatal handling on age-related impairments associated with the hippocampus." *Science*. v. 239, pp. 766-768

Moffitt, T.E. (1993). "The neuropsychology of conduct disorder." *Developmental Psychopathology*. v. 5, pp. 135-151

Morrison, F.J., Griffith, E.M., & Alberts, D.M. (1997). "Nature-nurture; in the classroom: Entrance age, school readiness, and learning in children." *Developmental Psychology*. 33(2): 254-262

Mustard, J.F. (in press). *Early Child Development and the Brain-The Base for Health, Learning, and Behavior Throughout Life*. Washington: The World Bank

Nash, M. (1997). "Fertile minds." *TIME*. June 9, 1997, pp. 49-54

Nelson, C. (2000). "The neurobiological bases of early intervention." In J. Shonkoff & Meisels, S. *Handbook of Early Childhood Intervention*. New York: Cambridge University Press

Nelson, C. & Bloom, F. (1997). "Child development and neuroscience" *Child Development*, 68(5): 970-987

NICHD Early Child Care Research Network (2000). "The relation of child care to cognitive and language development." *Child Development*. 71(4): 958-978

Organization for Economic Co-operation and Development & Statistics Canada (2000). *Literacy in the Information Age: Final Report of the International Adult Literacy Survey*. Paris: OECD & Ottawa: Statistics Canada

Ontario Premiers Council on Health, Well-being and Social Justice (1994). *Yours, Mine and Ours*. Toronto: Queen's Printer

Osburn, A.F., Milbank, J.E. (1987). *The Effects of Early Education: A Report from the Child Health and Education Study*. Oxford: Clarendon Press

Osofsky J.D. & Thompson, M.D. (2000). "Adaptive and maladaptive parenting." In J. Shonkoff, & D. Phillips, *Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Development*. Washington, D.C.: National Academy Press

Panskepp, J. (1992). "A critical role for 'affective neuroscience' in resolving what is basic about basic emotions." *Psychological Review*, v.99, pp. 554-560

Penn, H. (2001). "Getting good child care for families: What can Canada learn from other countries?" In G. Cleveland & M. Krashinsky (Eds.). *Our Children's Future: Child Care Policy in Canada*. Toronto: University of Toronto Press, pp. 106-117

Perry, B. (1999). *Contributions to Early Brain and Child Development*. Elk Grove Village Illinois: American Academy of Pediatrics & Johnson & Johnson Pediatric Institute

Phillips, D.I.W., Barker, D.P., Fall, C.H.D., Seckl, J.R., Whorwood, C.B., Wood, P.J. & Walter, B.R. (1998). "Elevated plasma cortisol concentrations: A link between low birth weight and the insulin resistance syndrome?" *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 83, pp. 757-760

Pinel, J. (1993). *Biopsychology, second edition*. Needham Heights: Allyn & Bacon

Power, C. & Hertzman, C. (1999). "Health, well-being and coping skills." In Keating, D & Hertzman, C. Editors (1999). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press

Rakic, P. (1996). "Development of the cerebral cortex in human and nonhuman primates." In M. Lewis (ED). *Child and Adolescent Psychiatry. A Comprehensive Textbook Second Edition*. Williams & Wilkins, pp. 9-30

Ramey, C., Campbell, S., Burchinal, M., Skinner, M.L. Garnder, C.M., Ramey, S. (in press). "Persistent effects of early intervention on high risk children and their mothers." *Applied Developmental Science* v.4, pp. 2-14

Ramey, C., Ramey, S., Gaines, K.R., & Blair, C.(1998). "Two-generation early intervention programs: A child development perspective." *Advances in Applied Developmental Psychology*. v.9, pp. 199-228

Ross, D., Roberts, P., & Scott, K. (2000). "Family income and child well-being." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 51-54

Ross, N.; Wolfson, M.; & EQAO (1999). *Analysis of Ontario Grade 3 Test Results & Census Data*

Rushdie, S. (1999). *The Ground Beneath Her Feet*. Toronto: Vintage Canada

Rutter, M. & Rutter, M (1993). *Developing Minds*. London: Penquin

Sapalosky, R. (1998). *Why Zebras Don't Get Ulcers*. New York: W.H. Freeman and Company

Sapolosky, R. (1992). *Stress, The Aging Brain and the Mechanisms of Neuron Death*. Cambridge, MA: MIT Press

Schore, A. (1994). *Affect Regulation and the Origin of Self: The Neurobiology of Emotional Development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum

Sroufe, A. (1995). *Emotional Development: The Organization of Emotional Life in the Early Years*. Cambridge: Cambridge University Press

Schweinhart, L., Barnes, H. & Weikart, D. (1993). *Significant Benefits: The HighScope Perry Preschool Study Through Age 27*. Monographs of the HighScope Educational Research Foundation, Number Ten

Seyle, H. (1936). "Syndrome produced by diverse nocuous agents." *Nature*. v.138. p. 32

Shonkoff, J. & Meisels, S.J. (2000). *Handbook of Early Childhood Intervention Second Edition*. New York: Cambridge University Press

Shonkoff, J. & Phillips, D. (2000). Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Development Washington, D.C.: National Academy Press

Shore, R. (1997). *Rethinking the Brain*. New York: Families and Work Institute

Sroufe, L.A., Egeland, B., & Kreutzer, T. (1990). "The fate of early experience following developmental change: Longitudinal approaches to individual adaptation in childhood." *Child Development*, v.61, pp. 1363-1373

Spitz, R.A. (1945). "Hospitalism: An inquiry into the genesis of psychiatric conditions in early childhood." *Psychoanalytic Study of the Child*. v.1, pp. 53-74

Sternberg, E. (1999). "Emotions and disease: A balance of molecules." In R. Conlan, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 102-122

Stattin, H. & Klackenberg-Larson, I (1993). "Early language and intelligence development and their relationship to future criminal behavior." *Journal of Abnormal Psychology*. v. 63, pp. 20-36

Suomi, S. (2000). "A biobehavioral perspective on developmental psychopathology." *Handbook of Developmental Psychopathology*. Ed. A. Sameroff, M. Lewis & S. Miller. New York: Kluwer Academic, pp. 237-256

Suomi, S. (1999). "Developmental trajectories, early experiences, and community consequences: Lessons from studies with rhesus monkeys." In Keating & C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 185-200

Suomi, S. (1997). "Early determinants of behavior: evidence from primate studies." In M. Marmot & M. Wadsworth (Eds). *Handbook of Early Childhood Intervention Second Edition Environment: Long term Health Implications British Medical Journal* Volume 53, Number 1 January 1997. pp. 170-184

Thompson, R.A. (1998). "Early sociopersonality development." In N.Eisenberg, *Handbook of Child Psychology: v. 3. Social, Emotional and Personality Development, 5th Edition*. New York: Wiley, pp. 25-104

Tremblay, R. (2000). "The origins of youth violence." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 19-24

Tremblay, R. (1999). "When children's social development fails." In Keating & C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 55-71

Tremblay, R. & Craig, W. (1995). "Developmental crime prevention." In. M. Tonry & D.P. Farrington (Eds.). *Building a Safer Society: Strategic Approaches to Crime Prevention*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 151-236

Werner E. & Smith, R. (1992). *Overcoming the Odds*. Ithaca, NY: Cornell University Press

Watters, N., MacDonald, B., & Zaharia, M. (unpublished, c.2000). *Neurodevelopmental Research: Implications for Excellent Caregiver Practices*. Ottawa: Canadian Child Care Federation & Canadian Institute of Child Health

Wiesel, T.N. & Hubel, D.H. (1963). "Single cell response in striate cortex of kittens deprived of vision in one eye." *Journal of Neurophysiology*. v.26, pp. 1003-1017

Wilkins, R., Houle, C., Berthelot, J. & Ross, N. (2000). "The changing health status of Canada's children." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research* 1(2), pp. 57-63

Willms, J.D. (2001). "Three hypotheses about community effects on social outcomes." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 2(1), pp. 53-62

Willms, J.D. (2000). "Have early childhood outcomes in New Brunswick improved?" *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp.64-70

Willms, J.D. (1999). *Analysis of NLSCY 1994 data*

Willms, D. & Shields, M.(1996). *A measure of socio-economic status for the National Longitudinal Study of Children*. Report prepared for the Canadian National Longitudinal Study of Children

Wilson, E.O. (1998). *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Knopf

Wolfson, M., (1991). *Career Earnings and Death: A Longitudinal Analysis of Older Canadian Men*. Canadian Institute for Advanced Research, Population Health Working Paper #12. Toronto: CIAR

Zorritch, B. & Roberts, I. (1998). "The health and welfare effects of day care for pre-school children: A systematic review of randomized controlled trials." In The Cochrane Database of Systematic Reviews (Ed.). *The Cochrane Library*, Issue 2. Oxford: Update Software (updated quarterly)

Résumé des conclusions
de la recherche sur la

santé développementale des enfants

par Jane Bertrand

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

LA RECHERCHE EN NEUROLOGIE DU DÉVELOPPEMENT : LEÇONS À TIRER POUR LES ÉDUCATRICES DANS LEUR PRATIQUE AUPRÈS DES ENFANTS

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

BEST COPY AVAILABLE

© CCCF/CICH 2001, R

Introduction

« Il n'y a qu'une façon de voir l'ensemble du tableau, c'est de sortir du cadre »

(Rushdie, p.43) [Traduction]

La recherche des dernières et, pourrait-on dire, avant-dernières années, menée dans diverses disciplines (neurosciences, biologie moléculaire et cellulaire, psychologie du développement, médecine, santé publique, éducation, démographie, épidémiologie, sociologie, anthropologie et économie) témoigne sans contredit du fait que le développement de l'enfant en bas âge a des répercussions à long terme, tout au long de l'adolescence et de la vie adulte. La science abonde dans le sens des grands penseurs, de Platon à Jean-Jacques Rousseau, ou de John Locke à John Dewey, pour qui les expériences vécues en bas âge avaient une incidence durable sur la vie adulte. Ce bagage de connaissances, qui va en s'élargissant, fait l'éloge de ce que tout bon parent a toujours su faire – aimer, protéger et stimuler sa progéniture. Mais c'est lorsqu'ils faisaient partie d'un réseau – famille, tribu, village, quartier, collectivité – que les parents, de tout temps, s'en sont le mieux tirés.

Chaque discipline a élaboré un corpus distinct de connaissances comprenant des théories, des concepts de recherche, des méthodologies et une terminologie. La compartimentalisation de la connaissance en disciplines distinctes permet aux scientifiques et aux praticiens d'atteindre un niveau de spécialisation et d'expertise dans leur domaine. L'étude du développement de la petite enfance nous donne, à travers diverses disciplines, différentes perspectives sur la façon dont le développement se produit et sur le pourquoi de cette évolution.

La perspective de chacune des disciplines définit des paramètres qui limitent notre capacité de comprendre pleinement toute la complexité du développement en bas âge. Peu de chercheurs ou de praticiens sont en mesure de traduire le langage des connaissances d'une discipline à l'autre de sorte que nous sommes incapables de réconcilier les différentes perspectives. Nous allons tenter ici d'adopter une approche multidisciplinaire et d'envisager le développement sous différents angles. Nous allons tenter de sortir des cadres de nos disciplines respectives et de voir le tableau dans sa globalité.

« La confluence est une sorte de fusion de la connaissance qui, en reliant entre eux les faits et les théories des diverses disciplines, permet de créer un terrain propice à l'explication » (Wilson, 1998, p. 9) [Traduction]. La confluence est l'unification ou la synthèse des connaissances des diverses disciplines, qui nous permet de mieux comprendre la condition humaine et le développement de l'enfant en bas âge. La confluence nous permet de sortir du cadre et d'avoir une vision intégrée du développement de la petite enfance. On ne pourra intégrer les connaissances sur le développement de l'enfant, issues des sciences biologiques et sociales, qu'en devenant « bilingue », c'est-à-dire apte à passer du langage de la recherche biologique à celui de la recherche sur le comportement (Barr, 2000).

ISBN 0-9688294-5-7

1

Contexte

L'Institut canadien de la santé infantile (ICSI) et la Fédération canadienne des services de garde à l'enfance (FCSGE) ont saisi toute la portée des articles sur la « nouvelle recherche sur le cerveau » parus dans la presse populaire et les médias électroniques. Aux États-Unis, ces messages ont débuté en 1994, lorsque la Carnegie Foundation a fait paraître un résumé en trois paragraphes du développement du cerveau de l'enfant en bas âge dans *Starting Points*. En 1997, un reportage du *Time* Magazine, « *Fertile Minds* », proclamait que la nouvelle recherche sur le cerveau avait permis de découvrir des zones bien définies favorisant le développement du langage, de la musique, des compétences en mathématiques, de la sociabilité, du contrôle émotif et d'autres aptitudes (Nash, 1997). Le *Newsweek* Magazine lui a emboîté le pas avec un numéro spécial sur les trois premières années de la vie, dont un article influent sur les périodes critiques du développement (Begley, 1997). La Reiner Foundation (1997) a produit une émission de télévision, en plus d'une vidéo et d'une brochure, et a collaboré avec le Families and Work Institute à la campagne *I Am Your Child*. Cet institut a parrainé, en 1996, la tenue d'un symposium d'experts sur la recherche en neuroscience et sur le développement de l'enfant en bas âge. Le document intitulé *Rethinking the Brain : New Insights into Early Child Development* (Shore, 1997) résume la recherche et les débats qui ont eu cours dans le cadre du symposium.

Au Canada, l'Institut canadien de la santé infantile a joué un rôle actif dans la campagne *Les premières années durent toute la vie* et a distribué le document intitulé *Notre promesse aux enfants* (Guy, 1997). L'Invest in Kids Foundation (de Toronto) a lancé une ambitieuse campagne de sensibilisation du public, *Years Before Five*, en diffusant des messages clés sur le développement du cerveau en bas âge, les relations aimantes et le sain développement de l'enfant. Le rapport du Conseil du Premier ministre de l'Ontario sur la santé, le bien-être et la justice sociale, *Nos enfants et nos jeunes d'aujourd'hui* (1994) a fait des recommandations en matière de politiques et de programmes sur la foi des liens qui existent entre les expériences en bas âge et le développement du cerveau, d'une part, et la facilité d'adaptation et la compétence des sujets, plus tard dans la vie. De nombreux énoncés de principe sur la petite enfance en ont résulté. *L'Étude sur la petite enfance*, récemment menée en Ontario (McCain et Mustard, 1999), et le *Communiqué sur le développement de la petite enfance*, émis par les premiers ministres en l'an 2000, témoignent de la sophistication croissante du message dans les propositions touchant l'élaboration de politiques et de programmes gouvernementaux.

Les intervenantes auprès des jeunes enfants veulent comprendre en quoi les nouvelles données de la recherche peuvent les guider dans leur pratique quotidienne et leurs programmes. Les deux organismes canadiens ont cerné le besoin de produire une interprétation globale de la recherche et de créer des lignes directrices et des outils en vue de permettre l'application des résultats de la recherche dans les milieux de la petite enfance.

En 1999, la FCSGE et l'ICSI ont donc mis sur pied un projet de recherche et de développement en vue « de faire le point sur les effets que produit la recherche neurodéveloppementale effectuée au cours des dernières années (étude du cerveau) sur les meilleures pratiques en matière de soins et d'éducation de la petite enfance (SÉPE) » (FCSGE et ICSI, 1999, p. 1). Le projet a débuté par un examen préliminaire résumant les périodes critiques du développement neurologique et montrant les correspondances entre la recherche sur le cerveau et l'étude actuelle des soins et de l'éducation de la petite enfance (y compris la théorie des liens affectifs ou de l'attachement et le développement de l'enfant). Le projet est censé se poursuivre par une description des meilleures pratiques que devraient adopter les gens qui travaillent auprès des jeunes enfants dans toutes sortes de milieux et par l'élaboration d'une documentation connexe.

Une analyse préliminaire de la recherche neurodéveloppementale (Watters, MacDonald et Zaharia, inédite) a catalogué les conclusions portant sur les périodes critiques du développement de même que sur des sujets comme l'attachement et l'intervention précoce. Le domaine de la neurobiologie développementale se préoccupe essentiellement des mécanismes cellulaires et moléculaires qui sous-tendent le développement du cerveau. Cette discipline fournit une source intarissable de renseignements sur la façon dont le cerveau est

formé, sur les processus biologiques qui affectent son développement au stade prénatal et sur les facteurs exogènes qui peuvent compromettre ce développement (p. ex., être exposé à l'alcool avant la naissance). La recherche en neurobiologie n'a toutefois pas porté sur la relation entre le cerveau et le développement du comportement. De son côté, le développement de l'enfant, qui est une sous-discipline de la psychologie du développement, fournit une mine de renseignements sur le développement perceptuel, physique, cognitif, social et émotif de l'enfant et de l'adolescent. Cette discipline nous renseigne également sur les relations entre parents et enfants, et entre pairs. Toutefois, la recherche sur le développement de l'enfant est habituellement fondée sur l'observation et elle ne prend pas en compte les bases neurologiques ou biologiques du développement. La recherche en neurobiologie et la recherche sur le développement de l'enfant ont évolué, pour une grande part, sur des voies parallèles. Les paramètres de chacune des disciplines limitent notre capacité d'intégrer nos connaissances du développement de l'enfant en bas âge. Les conclusions de l'analyse préliminaire sont confinées à la vision unique imposée par les paramètres de la discipline. On y fait état de la recherche technologique sur le cerveau, mais on laisse de côté une foule d'autres variables susceptibles d'expliquer l'incidence à long terme des expériences en bas âge sur le développement de la personne.

Dès le début du projet, le débat public sur l'importance du développement du cerveau en bas âge s'est polarisé. Des interprétations abusives et simplifiées du bagage croissant de connaissances sur le développement du cerveau en bas âge ont commencé à faire leur apparition. Il s'agissait parfois d'une tentative malencontreuse de rendre un processus complexe saisissable au premier coup d'œil. Dans d'autres circonstances, l'information servait à satisfaire des intérêts politiques ou à soutenir des tentatives de commercialisation. D'autres voix se sont élevées pour dénoncer cette recherche, prétendant que les premières années ne sont pas plus importantes pour les capacités humaines et les résultats à long terme que n'importe quel autre stade du développement. Pour ces détracteurs, reconnaître que le début du développement humain est une période unique et importante pourrait avoir pour effet de diminuer le soutien accordé aux jeunes à la fin de l'enfance et durant l'adolescence et d'empêcher que des mesures additionnelles soient prises pour venir en aide à ceux et celles qui en ont besoin. Les critiques ont lancé des messages polarisés pour soulever de fausses controverses et ont choisi les arguments qui leur convenaient pour infirmer les hypothèses avancées (Bruer, 1999; Frost, 2000). Or, aucune des deux affirmations : « Les possibilités qu'offre le développement du cerveau s'arrêtent net à l'âge de deux ou de trois ans » ou « Rien ne distingue le développement en bas âge des autres stades de développement » n'est très populaire auprès des chercheurs et des universitaires.

Le but du projet est de déterminer les meilleures pratiques découlant de la recherche et de produire une documentation utile aux intervenantes auprès de la petite enfance et à d'autres personnes dans leur travail. Pour y parvenir, il est nécessaire d'aborder la recherche sur le cerveau dans le contexte plus vaste du développement de la petite enfance. Ce sont les limites et les restrictions évidentes de l'analyse préliminaire de la recherche neurodéveloppementale et les débats publics sur l'incidence à long terme du développement du cerveau en bas âge qui nous ont conduit à prendre cette décision.

Le résumé de la recherche sur la santé développementale des enfants a pour objet de nous éloigner du débat polarisé et de la vision unidimensionnelle des disciplines scientifiques. Nous pourrons dès lors percevoir de façon plus globale l'incidence probable des milieux dans lesquels évolue l'enfant en bas âge sur son capital de santé, de bien-être, de capacité d'adaptation et de compétence qui l'accompagnera tout au long de la vie.

1.1 Vue d'ensemble

La santé développementale est un cadre conceptuel cohérent permettant de comprendre le développement humain. C'est un concept qui constitue une hypothèse de travail raisonnable au sujet du développement humain et qui intègre les connaissances du point de vue éthologique et écologique tout autant que les théories psychologiques du développement. Il est solidement ancré sur une synthèse des connaissances en sciences naturelles et en sciences sociales, qui souligne l'importance des premières années dans la formation des personnes, des collectivités et des populations (Keating et Hertzman, 1999).

Le concept de la santé développementale fournit une explication de la façon dont les toutes premières expériences sociales et physiques façonnent le développement du cerveau et déterminent la capacité d'apprentissage, l'état de santé et le comportement tout au long de la vie. Il nous indique en quoi le statut socioéconomique en bas âge influe sur les réalisations de la personne et son état de santé la vie durant; il indique également comment l'expérience au cours de l'enfance façonne le développement du cerveau et le comportement, et comment les collectivités peuvent créer de nouveaux milieux de vie propices à l'adaptation et à l'épanouissement intellectuel.

La santé développementale est un modèle confluent du développement humain qui rassemble les données de la recherche génétique, sociale, historique, cognitive et biologique. La théorie et la pratique des SÉPE sont généralement fondées sur les grandes

théories du développement humain propres aux disciplines psychologiques, y compris les théories de Freud, Piaget, Erickson, Vygotsky et Bronfenbrenner. Ces grandes théories ont souvent minimisé, voire méconnu, l'importance des facteurs génétiques, de la maturation biologique, de la maturation du cerveau, des caractéristiques épidémiologiques ou du contexte social dans la vie des enfants (Rutter et Rutter, 1993).

L'étude de la santé développementale exige que l'on puisse décoder les sciences sociales et les sciences biologiques afin de réunir sous un même éclairage la théorie du développement de l'enfant et d'autres conclusions de la recherche (Barr, 2000). Les scientifiques « bilingues » sont capables d'utiliser les théories et les méthodologies en usage dans les deux sphères – c'est-à-dire qu'ils peuvent comprendre et utiliser le langage de la recherche biologique et celui de la recherche comportementale pour construire un cadre intégré d'interprétation et d'enquête.

Le résumé présenté ici est fondé sur une synthèse des connaissances mises de l'avant dans *Developmental Health and the Wealth of Nations* (Keating et Hertzman, 1999), *L'Étude sur la petite enfance* du gouvernement de l'Ontario (1999), *Notre promesse aux enfants* (Guy, 1997) et, plus récemment, à la Banque mondiale (Mustard, 2000) et dans *Isuma*, la revue canadienne de recherche sur les politiques (Hertzman, 2000; Frost, 2000, Tremblay, 2000; Willms, 2000). La perspective en santé développementale émane des programmes de croissance économique, de santé de la population et de développement humain de l'Institut canadien des recherches avancées.

Postulats de ce résumé :

1. La confluence des connaissances en développement de la petite enfance exige que l'on reconnaisse la concordance des connaissances acquises dans diverses disciplines.

2. Les protocoles de recherche d'une discipline ne sont pas transférables ou applicables à une autre, mais la connaissance des sciences biologiques peut être traduite dans le langage des sciences sociales.

3. Le développement de l'enfant est une dynamique complexe, à multiples facettes, qui se joue entre l'individu et l'environnement. Les concepts de la recherche traditionnelle, que ce soit en sciences biologiques ou en sciences sociales, ne peuvent capter ni la profondeur, ni l'étendue, ni l'intégration de cette dynamique.

4. L'absence de preuves dans un domaine précis ne doit pas nous imposer des conclusions négatives.

5. Le présent résumé des conclusions de la recherche sur la santé développementale des enfants se limite aux données que les tenants de la santé développementale ont mises de l'avant, surtout dans les documents mentionnés précédemment. Il ne s'agit pas d'une analyse exhaustive.

Les trois prochaines sections sont organisées de façon à illustrer en quoi les conclusions de la recherche soutiennent le concept de santé développementale. La deuxième section, Population et gradients, examine la relation qui existe entre le statut socioéconomique et la santé, et les réalisations et les caractéristiques du comportement que l'on observe durant la petite enfance et les autres stades de développement. La troisième section examine le rôle que joue le développement du cerveau de l'enfant en bas âge dans le domaine de la santé développementale. La quatrième section, Environnements en bas âge et santé développementale, tire des conclusions sur le rôle que joue l'environnement dans le développement de la petite enfance, dans le but de permettre une meilleure organisation de l'investissement durant cette période. La section finale propose des façons de percevoir le sens que revêtent toutes ces conclusions dans la pratique.

2

Populations et gradients

- Pourquoi l'espérance de vie des 30 pays les plus riches du monde accuse-t-elle un écart qui peut aller jusqu'à cinq ans (Hertzman, 2000)?
- Pourquoi les risques de cancer chez les fumeurs dont le revenu est élevé sont-ils moindres que chez ceux qui fument tout autant, mais dont le revenu est moyen (Marmot, Kogevinas, et Elston, 1987)?
- Pourquoi la majorité des enfants âgés de quatre et cinq ans dont les capacités verbales réceptives sont peu développées proviennent-ils de familles biparentales à revenu moyen (Willms, 1999; Willms, 2000)?

Les fluctuations de la situation socioéconomique se répercutent sur la santé développementale (santé physique et mentale, bien-être, capacité d'adaptation et compétence) des populations humaines (Keating et Hertzman, 1999). Les constats de la recherche sur une vaste gamme de thèmes – allant des taux de mortalité infantile à l'acquisition du vocabulaire chez les enfants d'âge préscolaire, au taux d'alphabétisation des jeunes, aux maladies coronariennes et à l'espérance de vie chez les adultes – sont similaires. L'équation est constante : de la naissance à la mort, un statut socioéconomique élevé est associé à de meilleurs résultats scolaires, à un moindre risque de maladie, et même à un moindre risque d'accident et de suicide. Les chercheurs appellent cette équation « l'effet gradient », et il se vérifie dans toutes les riches sociétés industrialisées.

L'effet gradient explique l'importante variation qui existe dans les taux d'espérance de vie dans les pays développés, la plus faible incidence du cancer chez les fumeurs dont le revenu est élevé comparativement à ceux qui appartiennent au groupe de revenu moyen et la raison pour laquelle les enfants qui ont des compétences verbales peu développées proviennent surtout de familles biparentales à revenu moyen.

2.1 L'effet gradient

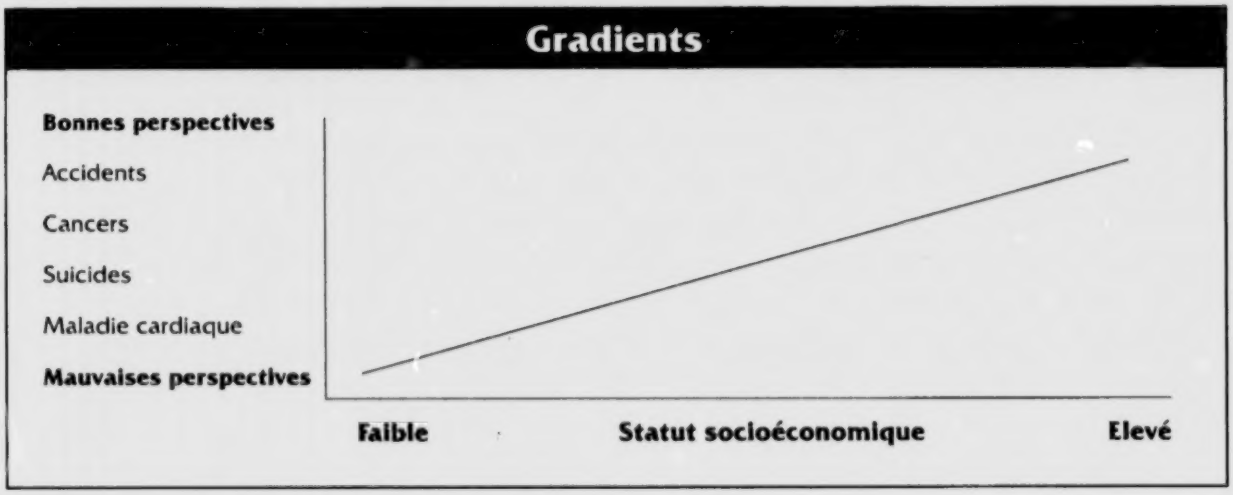
Habituellement, les spécialistes en sciences sociales comparent les enfants provenant de familles à faible revenu ou les adultes pauvres ayant des problèmes avec ceux qui ne sont pas pauvres ou qui ne vivent pas dans une famille à faible revenu. En règle générale, ils constatent que les enfants sont plus exposés aux problèmes s'ils vivent dans une famille pauvre. La même chose s'applique chez les adultes, pauvres et non-pauvres. On pourrait débattre du niveau de ressources économiques établissant le seuil de la pauvreté (Ross, Roberts et Scott, 2000), mais peu importe la mesure utilisée, les gens qui sont pauvres ou qui ont un statut socioéconomique peu élevé ne s'en tirent pas aussi bien que ceux qui se situent au-dessus de la ligne de démarcation.

La relation qui existe entre l'échelle de mesure de la santé, du comportement ou du succès scolaire et tous les niveaux du statut socioéconomique ne se limite pas à une simple différence entre les pauvres et ceux qui ne le sont pas. La gradation est continue. Il n'y a pas de ligne de démarcation. Il n'existe pas de distinction claire entre les « pauvres » et les « non-pauvres ». Plus le statut socioéconomique est élevé et plus les chances de réussir sont bonnes. Les gradients fournissent des renseignements sur les caractéristiques globales des populations. Le long de l'échelle graduée, il existe des variations chez les gens. Il y aura toujours des gens riches qui auront une mauvaise santé ou qui ne réussiront pas bien et des gens pauvres qui se tireront bien d'affaire. Il n'en demeure pas moins que les résultats combinés pour une population montrent de façon constante qu'il existe bel et bien une gradation.

Chaque pays a une échelle de gradation socioéconomique. Au bas de l'échelle se trouvent les gens pauvres dont les perspectives d'avenir sont les moins bonnes. À l'autre bout de l'échelle, on trouve les gens riches qui ont les meilleures perspectives d'avenir. Les pays qui ont les niveaux moyens les plus élevés de santé développementale sont celles dont la gradation est la moins prononcée. C'est-à-dire que les pays dont l'état de santé générale est le meilleur, ou qui sont globalement le plus éduquées sur le plan de la littératie ou des mathématiques tendent à présenter un écart réduit entre leurs membres les plus riches et les plus pauvres.

L'échelle graduée comporte quatre aspects (Hertzman, 2000) :

1) Les gradients ne peuvent s'expliquer par une causalité inversée (au sens où une mauvaise santé détermine un faible revenu plutôt que l'inverse). Les études qui utilisent les niveaux de scolarité comme indicateurs du statut socioéconomique constatent que l'effet gradient est aussi révélateur que lorsqu'ils utilisent le revenu ou l'occupation (Hertzman, 1999). Le degré de scolarité ne diminue pas en fonction de l'état de santé ou de l'apparition de problèmes de comportement. En outre, les études longitudinales montrent que les effets gradients apparaissent tôt dans la santé développementale et persistent tout au long du cycle de vie.



2) Les gradients socioéconomiques ne dépendent pas seulement de la distribution du revenu et de la richesse au sein d'une population. Ces gradients sont également influencés par les ressources matérielles et non matérielles accessibles dans le milieu de vie immédiat, au niveau communautaire ainsi qu'aux niveaux provincial et national. Pour comprendre pourquoi certaines sociétés réussissent mieux que d'autres et pourquoi certaines collectivités au sein des sociétés s'en tirent mieux que d'autres avec la même distribution de statuts socioéconomiques, on doit examiner la distribution plus complexe d'autres ressources.

3) On trouve le même effet gradient dans la plupart, sinon l'ensemble, des manifestations de la santé développementale, y compris les taux de mortalité infantile ou d'insuffisance pondérale à la naissance; l'évaluation des compétences verbales chez les enfants d'âge préscolaire; les taux de mortalité par suite de blessures chez les enfants et les adolescents; les niveaux d'alphabétisation chez les jeunes; les taux de mortalité et les problèmes de santé mentale au début de la vie adulte; la mortalité et la morbidité en raison de maladies chroniques au milieu de la vie adulte; la démence et autres états de santé dégénératifs à un âge plus avancé (Power et Hertzman, 1999).

4) L'effet gradient s'applique aux nouvelles maladies qui se déclarent et deviennent des causes importantes de mortalité. Par exemple, il y a une centaine d'années, il y avait un gradient associé à la tuberculose. Le taux de mortalité dû à des maladies infectieuses ayant décliné pour être remplacé par des maladies chroniques, comme la maladie cardiaque dans les années 1950, le même effet gradient s'est manifesté dans ces cas.

L'effet gradient semble simpliste et trompeur – une ligne inclinée sur un graphique servant à illustrer la relation qui existe entre un niveau de statut socioéconomique et un niveau de santé développementale. La ligne représente plutôt une dynamique complexe entre les gens et leur milieu de vie social et physique. Afin d'illustrer la complexité des quatre aspects de l'échelle graduée, on donnera, dans les deux sections qui suivent, des exemples de gradients dans le secteur de la santé et des réalisations.

2.2 Gradients de la santé

Le gradient socioéconomique de la santé n'est pas un concept nouveau. Il est resté remarquablement stable durant le XX^{e} siècle, en dépit de l'implantation de programmes universels de soins de santé primaires dans de nombreux pays et même si les principales causes de mortalité ont changé (Hertzman, 1999).

D'après une étude effectuée récemment en Grande-Bretagne (Acheson, 1998), les gradients socioéconomiques correspondant à l'état de santé et au taux de mortalité continuent à révéler des inégalités croissantes dans le domaine de la santé, malgré une réduction considérable du taux global de mortalité et l'implantation d'un système universel de soins de santé en 1948. Par exemple, en 1970, le taux de mortalité des travailleurs ayant une occupation au bas de l'échelle (travailleurs non qualifiés) était deux fois plus élevé que celui des travailleurs occupant un emploi en haut de l'échelle (professions libérales). Entre le début des années 1970 et des années 1990, les taux ont baissé d'environ 40 p. 100 pour les deux groupes d'occupation les plus élevés, de 30 p. 100 pour les trois groupes suivants mais seulement de 10 p. 100 parmi le groupe des travailleurs non qualifiés. Le gradient s'est accentué.

Une étude des taux de mortalité et des niveaux de revenu de 500 000 hommes ayant pris leur retraite depuis la mise en vigueur du Régime de pensions du Canada révèle un effet gradient constant (Wolfson, 1991). Les analyses ont montré que plus un homme gagne d'argent dans les douze années qui

précèdent sa retraite, plus il a de chances de vivre longtemps. En fait, les hommes qui se situent dans la tranche de 5 p. 100 représentant les niveaux de revenu les plus faibles avant la retraite risquent deux fois plus de mourir entre l'âge de 65 et de 70 ans que les hommes qui se situent dans le groupe ayant les revenus les plus élevés.

Au Canada de nos jours, les taux d'insuffisance pondérale à la naissance sont plus élevés dans les familles à faible statut socioéconomique et s'améliorent proportionnellement avec l'élévation du statut socioéconomique (Willms, 1999 dans McCain et Mustard, 1999; Wilkins et coll., 2000). En fait, l'écart entre les taux d'insuffisance pondérale à la naissance des quartiers riches et des quartiers pauvres s'est accru entre 1986 et 1996 (Wilkins et coll., 2000).

2.3 Gradients de la littératie et du calcul

L'Enquête longitudinale nationale sur les enfants et les jeunes (ELNEJ) constitue une base de données canadienne importante qui permet de dresser un profil de l'expérience et des caractéristiques des enfants et des jeunes au fil du temps. L'enquête recueille, tous les deux ans, un nombre considérable de données à partir de vastes échantillons représentatifs d'enfants. Elle évalue les compétences verbales réceptives des enfants de quatre et cinq ans, à l'aide de l'échelle de vocabulaire en images *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised*. Le vocabulaire passif (la compréhension des mots) est considéré comme un facteur prédictif de la compétence future en langue et en écriture (Morrison, Griffith et Alberts, 1997; Stattin et Klackenerg-Larsen, 1993).

Les résultats des données colligées en 1994-1995 sont comparés au statut socioéconomique établi d'après le niveau de scolarité et l'occupation du père et de la mère, et le revenu familial (Willms et Shields, 1996 dans Willms, 2000). L'effet gradient est évident (Willms, 1999 dans McCain et Mustard, 1999). La tranche la plus élevée d'enfants qui ont un vocabulaire passif réduit (environ 35 p. 100) est constituée de familles à faible niveau socioéconomique, mais il y a des enfants de tous les niveaux socioéconomiques qui n'ont pas de bons résultats. Le plus grand nombre d'enfants qui éprouvent des difficultés se situe dans les groupes socioéconomiques moyens, qui comprennent 66 p. 100 de la population.

Les études récentes de la littératie chez les jeunes dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) montrent que les niveaux de littératie d'une population sont gradués lorsqu'on les compare à l'échelle de mesure du statut socioéconomique, comme le niveau de scolarité des parents (Willms, 1999; Willms, 2001; OCDE et Statistique Canada, 2000). Toutefois, l'écart entre les groupes socioéconomiques supérieur et inférieur varie. La Suède a une performance globale supérieure et un gradient passablement faible comparativement au Canada. Les États-Unis ont un gradient beaucoup plus marqué et une performance globale inférieure à celle du Canada.

Les études portant sur les résultats en mathématiques dénotent aussi un effet gradient. On a constaté des différences importantes dans l'évaluation de la compréhension qu'ont les enfants des nombres avant leur entrée dans le système scolaire officiel, en première année (Case, Griffin et Kelly, 1999). La Troisième étude internationale de mathématiques et des sciences, qui évalue les compétences en mathématiques des enfants de 13 ans, a constaté la même chose dans les pays de l'OCDE.

Les études américaines révèlent qu'on trouve des gradients socioéconomiques dans le domaine des capacités cognitives liées à la littératie et au calcul dès le milieu de la troisième année (Brooks-Gunn et Duncan, 1997).

2.4 Lien entre le développement de l'enfant en bas âge et la santé, la capacité d'apprentissage et le comportement ultérieurs

Les gradients persistent tout au long du cycle de vie. Les conditions socioéconomiques dans la petite enfance semblent affecter la santé de l'adulte même si son statut socioéconomique change (Power et Hertzman, 1999). Les caractéristiques des gradients chez les adultes reflètent ces conditions de vie antérieures. En d'autres mots, les enfants qui grandissent dans un milieu socioéconomique de faible niveau, mais qui gravissent les échelons socioéconomiques au cours de leur vie adulte ont tendance à avoir des problèmes de santé physique et mentale influencés par leur statut socioéconomique dans l'enfance.

Un statut socioéconomique peu élevé accroît les risques de problèmes de santé, de piètres résultats scolaires et de problèmes de comportement durant la petite enfance et ultérieurement, mais il est loin d'être synonyme de destinée. Les enfants issus de familles se situant au bas de l'échelle socioéconomique risquent d'être plus nombreux à éprouver des difficultés que les enfants provenant de familles aisées, mais la majorité d'entre eux n'en ont pas et n'en auront pas plus tard dans la vie.

L'effet gradient suppose l'existence d'un lien clair entre les expériences vécues dans la petite enfance, et la santé, le bien-être, la compétence et la capacité d'adaptation tout au long du cycle de vie. Les enfants qui grandissent dans un milieu socioéconomique modeste risquent davantage d'avoir des problèmes que les autres, même si leur situation socioéconomique s'améliore. La pauvreté durant la petite enfance semble avoir une incidence plus élevée sur les résultats scolaires que la pauvreté vécue à la fin de l'enfance ou durant l'adolescence (Brooks-Gunn, Duncan et Britto, 1999). Pourquoi en est-il ainsi ? Les événements qui ont lieu en bas âge tracent-ils la voie au développement ultérieur en dépit des

circonstances de la vie, ou mettent-ils la personne sur une voie particulière et augmentent-ils la probabilité que son développement ait certaines caractéristiques plutôt que d'autres?

Clyde Hertzman (2000) propose trois explications possibles pour les gradients : les effets latents; les effets de cheminement; et les effets cumulatifs. L'effet latent correspond aux circonstances des premières années de la vie qui ont une incidence durable sur la santé développementale, peu importe les expériences vécues plus tard. L'effet de cheminement a trait aux expériences de vie qui placent les individus sur certaines trajectoires et influent sur leur santé développementale au fil du temps. Les effets cumulatifs sont l'accumulation des avantages et des inconvénients avec le temps, basée sur la longueur et la durée des diverses expériences. Les trois effets semblent être interreliés et contribuent à expliquer certaines des complexités des effets gradients et le rôle du développement de la petite enfance dans ce cadre d'analyse.

L'analyse de la British Birth Cohort Study de 1958 illustre la présence de ces trois effets (Power et Hertzman, 1999; Hertzman, 2000). Il s'agit d'une étude longitudinale où on a recueilli des données à partir de vastes échantillons de personnes nées en 1958, que l'on a suivies jusqu'à l'âge de 33 ans. L'étude a examiné certaines influences latentes possibles telles que l'ajustement socioémotionnel à l'âge de 7 ans, la lecture faite ou non à l'enfant de façon constante jusqu'à l'âge de 7 ans et le pourcentage de la taille adulte atteint à l'âge de 7 ans. Hertzman et ses collègues ont choisi d'étudier les facteurs cumulatifs et de cheminement, y compris le statut socioéconomique chez les nouveau-nés et les enfants de 7, 11 et 16 ans, l'ajustement socioéconomique chez les enfants de 11 et 16 ans et le niveau de scolarité atteint à la fin des études. Parmi les circonstances actuelles, ils ont tenu compte du statut socioéconomique, de la participation à des fonctions associées à l'implication dans la société, du réseau personnel de soutien et de l'insécurité concernant l'emploi.

Les enfants à qui on n'avait pas fait la lecture, qui, à l'âge de 7 ans, n'étaient pas bien adaptés et qui grandissaient lentement, avaient cinq fois plus de risques d'être affligés d'un piètre état de santé à l'âge de 33 ans que ceux qui avaient joui de tous ces avantages. Ces résultats étaient indépendants des circonstances actuelles et des autres événements de la vie; on pouvait donc conclure à un effet latent. Les enfants qui avaient appartenu à un groupe socioéconomique défavorisé durant toute leur enfance avaient tendance à être moins bien adaptés à l'âge de 11 ans et de 16 ans, et ceux qui avaient quitté l'école avant d'avoir obtenu leur diplôme avaient six fois plus de risques d'affronter des problèmes de santé à 33 ans. Les effets de cheminement et les effets cumulatifs agissaient indépendamment des circonstances actuelles.

Les effets latents, les effets de cheminement et les effets cumulatifs peuvent être mis en lumière dans des études longitudinales. Dans les enquêtes menées sur une vaste échelle, les chercheurs ont étudié l'incidence à long terme du stress prénatal et périnatal ainsi que l'influence des mauvaises conditions d'éducation dans la petite enfance (Werner et Smith, 1992).

L'étude, menée à Kauai, à Hawaï, suit l'évolution, pendant 32 ans, de 698 enfants nés en 1955. Le tiers de ce groupe a fait face à de nombreux obstacles nuisant à une saine croissance et à un sain développement, y compris des difficultés à la naissance, une pauvreté chronique, une vie familiale désorganisée et des parents ayant peu d'instruction. Deux enfants sur trois, dans ce groupe, ont eu des problèmes de comportement, de santé mentale ou d'apprentissage, ou ont été délinquants ou enceintes avant l'âge de 18 ans. Certains chercheurs ont été intrigués par le fait qu'un enfant sur trois, appartenant à ce groupe à risque élevé dans l'étude, est devenu un adulte compétent et soucieux des autres.

Les résultats ont permis de constater que les enfants qui s'en sont sortis ont bénéficié d'un réseau de soutien offert par leurs voisins, leurs grands-parents ou d'autres membres de leur parenté. Une relation fondamentale et aimante avec un adulte, que ce soit un parent ou quelqu'un d'autre, a été le facteur clé qui a permis à ces enfants de surmonter les problèmes et les stress de la vie. Toutefois, les résultats indiquent malgré tout que les enfants qui s'en sont sortis faisaient face aux mêmes risques de maladie chronique dans la vie adulte que les deux tiers des enfants qui n'avaient pas aussi bien réussi qu'eux.

Les effets latents, les effets de cheminement et les effets cumulatifs font ressortir le fait qu'en ce qui concerne la santé développementale, la distribution du revenu et de la richesse dans une société n'est pas le seul facteur qui contribue à l'escarpement du gradient socioéconomique. La présence ou l'absence d'autres ressources semble influer sur l'effet gradient. Il y a des collectivités où les critères de mesure de la santé développementale semblent jouer un rôle plus important que le gradient socioéconomique. D'autres collectivités ne semblent pas aussi bien réussir que ce qu'aurait pu laisser entrevoir ce gradient. Ce qui porte à croire que c'est à la fois la distribution du revenu et la qualité du milieu social qui influent sur la santé développementale d'une population.

2.5 Répercussions de la petite enfance à l'âge adulte

Les effets latents, les effets cumulatifs et les effets de cheminement expliquent pourquoi les gradients socioéconomiques, en ce qui concerne la santé développementale, semblent refléter les conditions de vie de la petite enfance, mais n'expliquent pas comment cela se produit. Peu de mécanismes développementaux pourraient produire des effets aussi persuasifs et aussi durables sur la santé développementale, sinon le développement du cerveau en bas âge. Les variations dans les milieux social et physique durant la période prénatale et les premières années de la vie sont associées aux écarts de statut social, et ces écarts produisent à leur tour des variations dans les expériences particulières qui contribuent au développement du cerveau et aux différences durables se manifestant sur le plan de la santé, de l'apprentissage et du comportement. Le terme que l'on utilise pour décrire ce lien est « l'enracinement biologique » (Keating et Hertzman, 1999).

3

L'enracinement biologique dans le développement de la petite enfance

L'enracinement biologique est une hypothèse de travail qui permet d'expliquer la façon dont les différences systématiques des milieux sociaux et physiques dans lesquels baigne l'enfant depuis sa conception s'inscrivent dans la biologie humaine et s'expriment dans les tendances des gradients de la santé développementale. Le cerveau est un organe sensible à l'environnement qui absorbe les éléments du milieu social et qui exprime, sous forme de bilan de santé, de bien-être, de compétence et de capacité d'adaptation, les effets du niveau socioéconomique dans lequel il évolue et du soutien sur lequel il peut compter dès le départ.

L'hypothèse de l'enracinement biologique est prometteuse sur le plan scientifique. L'étude des systèmes neuronal, neuroendocrinien et neuro-immunitaire montre que les expériences vécues en bas âge façonnent la structure ou la fonction de ces trois systèmes hautement interactifs et interdépendants (Keating et Hertzman, 1999). De nouvelles données de recherche portent à croire que les effets de l'expérience en bas âge s'étendent à l'expression et à la régulation des gènes. L'épidémiologie longitudinale et comparative rejoint un important corpus de recherches issues des domaines de la psychologie, de l'éducation, de l'anthropologie et de la sociologie. Cette recherche ne cesse d'attester l'importance énorme et constante du développement en bas âge et dont les conclusions sont remarquablement fidèles aux données émanant des sciences biologiques. Les études neurobiologiques et neurodéveloppementales et celles qui ont trait aux interventions en bas âge confirment le fait que la période de développement qui débute dès les premiers instants de la vie représente un moment unique qui a beaucoup d'influence sur le développement du cerveau humain (Hertzman, 2000; Shore, 1997; McCain et Mustard, 1999). Si nous tenons compte de toutes les données de la recherche menée, à petite et à grande échelle, sur les animaux et les humains, ainsi que des résultats de la recherche en sciences biologique et sociale, nous pouvons commencer à nous faire une idée de la façon dont les divers systèmes neurologiques se développent durant les premières années et s'inscrivent dans des gradients socioéconomiques. Il ne faut pas oublier que ces systèmes neurologiques ne fonctionnent pas indépendamment les uns des autres. Au contraire, dans la danse développementale complexe qui se joue au niveau du cerveau, ils sont inextricablement liés.

Voici quelques mises en garde à propos des significations qu'il ne faut pas attribuer à l'expression « enracinement biologique » :

- L'enracinement biologique ne doit pas être confondu avec la notion de déterminisme infantile, laquelle laisse entendre que l'expérience en bas âge est la seule chose ayant une influence sur le développement humain. « Il est de toute première importance de bien prendre note du fait que l'enracinement biologique peut être surinterprété de façon à laisser croire qu'il n'y a pas de souplesse développementale après ce premier stade de développement. Il s'agit là clairement d'une surinterprétation car nous savons de par la recherche actuelle qu'il y a en fait une souplesse de développement considérable ainsi qu'un ressort psychologique, même chez les enfants qui grandissent dans des contextes antagonistes » (Keating et Hertzman, p. 11) [TRADUCTION].
- L'enracinement biologique ne nie pas la valeur ni l'efficacité des interventions précoces ou tardives visant à remédier aux problèmes de santé, de comportement ou d'apprentissage. La compréhension de l'enracinement biologique peut toutefois aider à trouver des stratégies d'intervention plus efficaces.
- L'enracinement biologique ne vise pas à accélérer le développement du cerveau en bas âge ni à produire des améliorations de l'espèce en vue de la rendre surhumaine.

L'enracinement biologique explique comment les expériences vécues en bas âge s'incrustent dans le cerveau et dans les circuits neuronaux. La perception sensorielle, les modes de réaction au stress, l'autorégulation, et les structures langagières et conceptuelles centrales sont des produits du développement du cerveau en bas âge, influençant la santé, le comportement et l'apprentissage.

3.1 Le cerveau est la voie d'accès à la santé, au comportement et à l'apprentissage

Au centre du développement humain se situe un organe complexe pesant trois livres : le cerveau humain.

Notre cerveau, c'est nous-mêmes. « La plupart des neuroscientifiques aujourd'hui sont d'avis que l'organe biologique situé à l'intérieur de notre crâne est à la fois la source et le dépositaire de notre identité fugace et de tous les aspects de la cognition et de l'émotion » (Conlan, 1999, p. 3) [TRADUCTION].

Le cerveau est le maître qui contrôle notre santé et notre bien-être, notre compétence et notre capacité d'adaptation. Il ordonne tous les aspects des fonctions corporelles par des mécanismes biologiques établis. Nous acceptons depuis longtemps l'idée que le cerveau est responsable de nos démarches intellectuelles. Nous savons maintenant qu'une base physiologique incontestable relie les circonstances stressantes de la vie à une vulnérabilité accrue à la maladie (McEwen, 1998; Acheson, 1998). L'activité du cerveau est responsable de l'humeur, de la pensée et même de la personnalité (Kagan, 1999; LeDoux, 1999).

L'enracinement biologique nous porte à croire que l'environnement s'inscrit très tôt dans l'architecture du cerveau et influe sur l'apprentissage, le comportement et la santé. On appelle plasticité neuronale (Nelson, 2000) la capacité du système nerveux d'être modifié et façonné par l'expérience et les influences du milieu. Certaines formes de plasticité neuronale demeurent possibles tout au long de la vie, mais il y a des limites, et celles-ci sont fixées durant la période prénatale et la petite enfance (Nelson et Bloom, 1997). Les expériences vécues en bas âge sont incorporées dans le cerveau et dans les circuits neuronaux durant ces périodes de très grande plasticité neuronale.

La structure du cerveau se développe durant la période prénatale et est sensible aux influences contrariantes du milieu. Les circuits neuronaux commencent à se former avant la naissance et continuent à se développer rapidement après celle-ci. Trois aspects interreliés du développement des circuits neuronaux semblent se rattacher à l'enracinement biologique : l'expression génétique, le modelage neuronal et la neurochimie. La recherche biologique contribue à la compréhension actuelle du développement du cerveau, de sa fonction et de son influence sur l'apprentissage, le comportement et la santé. Les outils de neuro-imagerie permettent maintenant de visualiser directement la structure et les fonctions du cerveau (Nelson et Bloom, 1997). Les progrès de la biologie cellulaire et moléculaire permettent d'expliquer les processus génétiques et leur interaction avec les circuits neuronaux du cerveau (Kandel, 1999).

Les études faites sur les animaux contribuent à notre compréhension du développement du cerveau en bas âge et de l'enracinement biologique (Suomi, 2000). Les structures et les processus cellulaires et moléculaires sont comparables et permettent aux scientifiques de saisir plus en profondeur le fonctionnement humain à partir de la recherche animale. Les progrès de la science médicale, en ce qui concerne le diagnostic et le traitement de la maladie, reposent depuis longtemps sur la recherche faite sur les animaux. Compte tenu de la vaste étendue de la vie de l'être humain, il n'est pas possible pour eux d'étudier ses semblables pendant plusieurs générations. Les scientifiques peuvent étudier l'incidence de leurs interventions sur les générations successives d'autres espèces qui vivent moins longtemps que nous. Enfin, d'importants apprentissages peuvent découler des études faites sur les animaux, qu'il ne serait ni pratique ni éthique d'effectuer sur des êtres humains, comme séparer les rejetons de leur mère à différents moments et pour différentes durées durant la période de développement en bas âge.

L'application aux humains des données de la recherche sur les animaux est plus précise lorsque les mécanismes et les processus utilisés sont très semblables chez les deux espèces (Shonkoff et Phillips, 2000). Par exemple, le système visuel se développe chez les humains de façon très semblable à celui des espèces animales. Bien entendu, il existe des différences importantes entre les êtres humains et les autres espèces animales. Par exemple, le cerveau humain est muni d'un cortex cérébral beaucoup plus volumineux et beaucoup plus complexe qui fait place aux systèmes de communication, à la cognition, à la capacité d'acquérir des valeurs culturelles et à la grande capacité d'adaptation à différents environnements. Les données de la recherche effectuée sur les animaux devraient servir à compléter la recherche faite sur les humains et être analysées dans ce contexte.

La structure du cerveau

La structure du cerveau se développe durant la période prénatale (Pinel, 1993). Environ quatre semaines après le début de la gestation, l'embryon humain s'est divisé en quatre couches. La couche extérieure, connue sous le nom d'ectoderme, deviendra le système nerveux. L'ectoderme se replie pour former un tube neuronal qui deviendra la moelle épinière et le cerveau. Une fois le tube neuronal fermé, le cerveau se développe à une extrémité. Le reste du tube neuronal devient la moelle épinière.

À la fin de la quatrième semaine de gestation, le prosencéphale ou cerveau antérieur, le mésencéphale ou cerveau intermédiaire et le rhombencéphale ou cerveau postérieur sont formés. Ces structures continuent à se développer pendant toute la période prénatale. Durant les huitième et neuvième mois de la gestation, le développement du cerveau se poursuit et le cortex cérébral s'agrandit.

Le processus de migration des cellules durant cette période est crucial de même que le moment où cette migration a lieu. Par exemple, le développement du cortex cérébral dépend de la migration cellulaire précise de neurones spécialisés qui doivent voyager le long d'une échelle corticale dans le tube neuronal (Rakic, 1996). Le contact active divers gènes qui définissent l'activité cellulaire. Or, si les neurones corticaux migrateurs sont interrompus durant leur voyage, ils peuvent aboutir au mauvais endroit et entraver le développement (Rakic, 1996).

L'environnement prénatal influe sur le développement du cerveau durant l'étape embryonnaire, durant l'étape où le fœtus se développe et durant celle qui suit immédiatement la naissance. La malnutrition chez la mère et le fait qu'elle soit exposée à des tératogènes (agents environnementaux qui causent des malformations à la naissance ou des dommages durant la période prénatale) sont des facteurs nuisibles (Nelson, 2000). L'intensité de l'exposition et le moment où elle se produit déterminent l'étendue des dommages ou de la perturbation dont souffrent les systèmes en voie de développement.

Expression génétique

Les gènes sont des codes régissant la synthèse des protéines applicable à une structure et à des fonctions cellulaires données. Ce sont des plans qui peuvent ou non se réaliser. Quant à savoir quels plans virtuels s'exprimeront dans la biologie cellulaire et les systèmes biologiques de la personne, c'est là une question de circonstances ou d'expérience. Les gènes peuvent être activés ou désactivés par des facteurs présents dans l'environnement. L'expression génétique est en fait une interaction entre le potentiel génétique et le contexte environnemental.

Le cerveau intègre le patrimoine génétique et l'expérience culturelle qui exercent tous deux une influence puissante sur son architecture et son activité. C'est ainsi qu'il établit et maintient les systèmes neurologiques et cérébraux. Les expériences sont façonnées par le contexte culturel. En même temps, les prédispositions génétiques influent sur les expériences de la personne.

Le modelage neuronal

Le nouveau-né a environ 100 milliards de cellules nerveuses, appelées neurones (Shore, 1997). À la fin du sixième mois de gestation, la production des neurones cérébraux (ou cellules nerveuses qui emmagasinent et transmettent l'information) est terminée, et peu de neurones seront produits au cours de l'existence de la personne. Les neurones sont conçus de façon à emmagasiner et à transmettre l'information ou à dialoguer, si l'on veut. À la naissance, la plupart des neurones ne sont pas reliés entre eux. Après la naissance, il y a une effervescence, car les neurones se rattachent les uns aux autres pour former des réseaux neuronaux qui permettent le mouvement, la parole et la réflexion. Chaque petit neurone est muni de tentacules distincts (appelés axones et dendrites) par lesquels les messages sont envoyés aux autres neurones et reçus d'eux. Il y a un espace (plus petit qu'un millionième de pouce) entre l'axone qui envoie le message et la dendrite qui le reçoit. L'espace s'appelle fente ou brèche synaptique.

Chacun des 100 milliards de neurones peut établir jusqu'à 15 000 connexions, ce qui forme un réseau de communication incroyablement complexe et ingénieux (Shore, 1997). Il existe aussi un processus de peaufinage important qui fait en sorte que certains neurones, certaines connexions et même des circuits neuronaux entiers peuvent disparaître tandis que d'autres sont renforcés. De la sorte, le cerveau accroît son efficacité en éliminant les circuits peu utilisés et en renforçant ceux qui sont utiles. Pour désigner la surproduction et la perte synaptiques, on parle communément de « câblage » ou de « modelage » du cerveau, et le phénomène se poursuit jusqu'à l'adolescence.

L'activité de câblage et de modelage connaît des périodes d'accélération dans différentes parties du cerveau à différents moments durant la période prénatale jusqu'à l'adolescence. Le rejet des neurones superflus se produit à un rythme rapide dans la prime enfance. Par exemple, le tiers des neurones du cortex cérébral sont éliminés durant les trois premières années qui suivent la naissance (Rakic, 1996).

Le processus de câblage et de modelage dépend de la stimulation de l'environnement, et les moments où cette stimulation se produit et sa qualité peuvent influer sur le processus et sur la fonction cérébrale connexe (Cynader et Frost, 1999). Les périodes d'activité intense de câblage et de modelage sont celles au cours desquelles certaines parties et fonctions connexes du cerveau semblent particulièrement assujetties à la qualité et à la présence ou à l'absence d'influences environnementales (Bornstein, 1989; Cynader et Frost, 1999; et Nelson, 2000). Pour ce qui est du développement de certaines fonctions cérébrales, comme la vision, l'absence de stimuli sensoriels durant la période active de câblage et de modelage cause des dommages permanents (Cynader et Frost, 1999). La période précise où le phénomène doit se produire est connue sous le nom de période critique de développement (Bornstein, 1989). Dans le cas du développement d'autres zones de fonction cérébrale chez l'humain (par exemple, la langue), il convient davantage de parler de périodes sensibles de développement. Les périodes sensibles peuvent représenter des moments de développement optimal, mais tant le début que la fin de ces périodes sont très graduels comparativement au début et à la fin de celles d'autres espèces animales (Frost, 2000). Les données sur les effets latents du développement en bas âge (dont il a été question à la section précédente) renforcent le concept de périodes sensibles de développement qui influent sur la santé, l'apprentissage et le comportement ultérieurs, indépendamment des autres événements. Les sections suivantes traitent de l'incidence, sur le développement de diverses fonctions cérébrales, du moment où ont lieu les expériences et de la qualité de celles-ci.

Neurochimie

Les messagers chimiques, appelés neurotransmetteurs, transportent l'influx nerveux vers d'autres neurones par l'entremise des fentes ou brèches synaptiques. Au moins 75 différents neurotransmetteurs ont été découverts, et les scientifiques continuent à en recenser de nouveaux (McEwen et Schmeck, 1994). La neurochimie complexe du cerveau est faite d'interactions entre de multiples neurotransmetteurs, hormones, neurones et circuits neuronaux.

3.2 Systèmes sensoriels-perceptuels

Le cerveau recueille de l'information du monde extérieur par l'entremise des sens. Les systèmes sensoriels comportent à la fois des sensations (le fait de recevoir, de traduire et de transmettre au cerveau les stimuli sensoriels recueillis à l'extérieur du corps) et des perceptions (le fait d'organiser et d'interpréter les stimuli sensoriels externes).

Il y a cinquante ans, le *Canadian Mother and Child Manual* (manuel canadien de la mère et de l'enfant) informait les mères que « les premiers vrais signes du développement mental semblent apparaître autour du deuxième mois lorsque les sens

s'éveillent graduellement aux influences extérieures » (Couture, 1947, p. 180) [TRADUCTION]. Le manuel indiquait que la vision du nouveau-né est habituellement faible. L'ouïe du nouveau-né était, disait-on, sous-développée et son oreille ne pouvait reconnaître que des bruits perçants. Le sens de l'odorat n'existait pas chez les nouveau-nés, y lisait-on. Or, la recherche abondante sur la capacité des nouveau-nés entreprise au cours des trente ou quarante dernières années nous apprend que ceux-ci ont établi les structures cérébrales et certaines des connexions neuronales nécessaires à la vision, l'ouïe, l'odorat, le goût et le toucher et à la perception de la douleur. Leurs sens peuvent ne pas être aussi aiguisés qu'ils le deviendront quelques mois plus tard, mais les nouveau-nés sont capables de recueillir de l'information du monde qui les entoure, et leur cerveau interprète cette information à la naissance.

Le câblage et le modelage des régions du cortex qui sont reliées à nos systèmes sensoriels et qui nous permettent de percevoir le monde qui nous entoure sont influencés par les stimuli sensoriels reçus au début de la vie. Les neurones dans les diverses parties du cortex cérébral établissent des différences en réaction aux signaux sensoriels reçus, et influent sur notre capacité de reconnaître le monde qui nous entoure et de réagir à l'information que nous envoient nos organes sensoriels.

Des découvertes incroyables sur la perception visuelle (Weisel et Hubel, 1963; Cynader et Frost, 1999) montrent que les neurones de la vision dans le cortex cérébral sont sensibles aux stimuli visuels. Les stimuli reçus sur la rétine de l'œil mettent en branle la machinerie génétique dans les neurones du cortex pour permettre à ceux-ci de se spécialiser dans leurs fonctions visuelles. Les neurones de la vision dans cette région se connectent sous forme de circuits neuronaux qui organisent les stimuli visuels de façon à les rendre compréhensibles – les sensations se transforment en perceptions.

Les études faites sur les animaux indiquent que les stimuli visuels doivent être présents tôt dans le développement; sinon, il devient difficile, voire impossible, de développer au maximum sa perception visuelle. Les neuroscientifiques David Hubel et Torsten Wiesel ont entrepris leurs travaux après avoir été étonnés de constater ce qui arrive aux nouveau-nés atteints d'une cataracte congénitale (McCain et Mustard, 1999). Si on opérait la cataracte après le troisième anniversaire des enfants, ceux-ci n'avaient jamais une vision normale. Par contre, la vision des adultes qui ont développé des cataractes revient à la normale après l'opération. Le travail subséquent des neuroscientifiques auprès des chatons leur a permis de découvrir l'existence d'une période critique pour la perception visuelle. Le câblage du système visuel dépend des stimuli visuels présents durant une période particulière de temps au cours du développement.

Il existe des preuves concluantes et bien établies de l'existence d'une période critique pour le développement du système visuel (Cynader et Frost, 1999). « Le cortex visuel représente le meilleur modèle que nous ayons pour comprendre la façon dont la stimulation sensorielle du cerveau, au début de l'existence, influe sur la fonction et les circuits cérébraux pendant toute la vie. Son étude devrait accroître notre connaissance des façons dont les stimulations sensorielles en bas âge déterminent les capacités à long terme du cerveau » (Cynader, 2000, p. 1944) [TRADUCTION]. Les données à ce sujet font aussi ressortir l'importance de déterminer les difficultés ou les déficiences de l'enfant en bas âge sur le plan de la réception des stimulations sensorielles, et de l'attention à leur accorder.

Les conclusions de la recherche émanant du travail clinique effectué auprès des nourrissons et des enfants d'âge préscolaire (par. ex., Greenspan, 1990) laissent entendre que le niveau de stimulation sensorielle est important. Si trop peu de stimulations semblent créer des difficultés, un niveau trop élevé risque de produire un effet adverse chez les nourrissons et les enfants, qui cherchent dès lors à fuir (soit en se fermant les yeux ou en détournant le regard, ou en se tournant du côté opposé ou en s'éloignant). Par conséquent, la notion suivant laquelle il vaut toujours mieux en donner davantage ne s'applique pas aux stimulations sensorielles.

3.3 La réaction aux facteurs de stress, aux défis et à la nouveauté

L'énorme complexité du cerveau tempère notre enthousiasme à vouloir saisir son mode de fonctionnement. Les reportages dans les médias tendent à établir des relations simples – une faible quantité d'une telle substance chimique semble causer tel genre de comportement ou de problème d'apprentissage ou entraîner tel ou tel risque pour la santé. Bien entendu, plus les chercheurs en apprennent, plus ils se rendent compte de la complexité de la chose et plus ils semblent devoir nuancer les connaissances actuelles sur le développement du cerveau. Néanmoins, sur ce fond d'information pléthorique, un ensemble de circuits neuronaux émerge. Les circuits neuronaux responsables de la façon dont nous réagissons aux facteurs de stress et à l'information nouvelle semblent avoir un rôle particulièrement actif à jouer dans le développement du cerveau et dans l'apprentissage, le comportement et la santé.

La survie des humains de même que celle des autres espèces animales dépend de la capacité d'adaptation à une diversité de facteurs de stress qui peuvent apparaître sous forme de forces et de pressions physiques, psychologiques et sociales. Hans Selye a reconnu le paradoxe : les facteurs de stress mettent en branle une réaction physiologique qui protège et restaure le corps tout en l'endommageant (Selye, 1936 dans McEwen, 1998). Les facteurs de stress, y compris les défis et l'information nouvelle, mettent en branle l'activité cérébrale et produisent des réactions neurochimiques qui ont des effets profonds sur la façon dont le cerveau et les autres organes fonctionnent. Deux ensembles de circuits neuronaux réagissent – l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (AHHS) et le système nerveux autonome.

L'action du système nerveux autonome et de l'AHHS sont déclenchés par l'entremise d'au moins trois avenues : la maladie qui affecte la circulation sanguine, la stimulation directe des systèmes sensoriels internes (p. ex. la douleur ou la tension artérielle) ou la stimulation de l'hypothalamus grâce aux systèmes sensoriels externes du cerveau (la vision, l'ouïe, le toucher, l'odorat ou la kinesthésie).

Les gens semblent établir des modes physiologiques permanents de réaction aux facteurs de stress ou aux stimuli internes ou externes. Les données provenant des études faites sur des animaux et des humains permettent de croire que le niveau de réaction de l'AHHS et du système nerveux autonome est fixé par les expériences en bas âge, et en particulier par la nature et la qualité des interactions de l'enfant avec la ou les personnes qui en prennent soin. La réaction au stress établit un mode de réactivité (excitation suivie du retour à un état plus calme).

« La connaissance du fonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (AHHS) et du système nerveux autonome, par rapport au stress, s'est accrue de façon exponentielle depuis les travaux de Selye. Nous comprenons maintenant mieux le développement de ces circuits, tôt dans la vie, et leurs effets sur la fonction cérébrale et sur d'autres circuits importants des systèmes endocrinien et immunitaire » (Mustard, sous presse) [TRADUCTION].

« Nous avons beaucoup à apprendre sur la façon dont le milieu social est relié à la biologie de la croissance et à la régulation de la physiologie du stress chez les nourrissons et les enfants. La recherche récente, et qui est particulièrement intrigante, laisse toutefois entendre que le développement de la régulation du stress chez les jeunes enfants peut être un domaine très prometteur pour la découverte de la dynamique de l'expérience cérébrale » (Shonkoff et Phillips, 2000, p. 215) [TRADUCTION]. Par exemple, l'étude (dont il sera question plus loin) des enfants élevés dans un orphelinat (Gunnar, 1996), indique que le fait de grandir dans un milieu où l'on est privé de soins peut avoir une incidence importante sur les circuits neurologiques en cause dans la réaction au stress.

Le système nerveux autonome

Le système nerveux autonome contrôle un grand nombre de fonctions corporelles essentielles à la survie, qui se produisent automatiquement ou sans le recours à la pensée consciente. Il transfère les messages du cerveau au cœur, aux vaisseaux sanguins, aux glandes et au système digestif. Le système nerveux autonome comprend deux subdivisions : le système sympathique et le système parasympathique. Le système sympathique fait appel aux ressources corporelles en vue de réagir aux urgences avec une excitation et une énergie accrues. C'est ce qu'on appelle le syndrome du « combat ou de la fuite » (fight ou flight en anglais). Le système parasympathique rétablit l'équilibre dans le corps une fois que l'urgence est passée et que le corps revient à un état de repos.

La capacité de réagir au danger ou au stress est, de toute évidence, essentielle à la survie des êtres humains. Toutefois, l'état d'alerte et la mobilisation face au défi, qui est propre au système nerveux sympathique, peut endommager divers organes et systèmes si cet état est mis en branle fréquemment ou est maintenu pendant une période prolongée.

L'axe HHS

Si le niveau de stress persiste (soit en raison de facteurs de stress continus ou à cause de la réaction de la personne au stress), l'axe HHS entre en jeu (Sapalosky, 1998). L'hypothalamus sécrète une hormone de type corticotrope qui lance un signal à l'hypophyse, et les glandes surrénales se mettent à accroître la production des hormones responsables du stress, appelées corticostéroïdes (cortisol). Le niveau des corticostéroïdes et leur survie dans le sang affectent tous les systèmes et tous les organes du corps, y compris le cerveau, et semblent avoir un rôle à jouer dans la réceptivité sur le plan émotif, social et cognitif. La production d'hormones corticotropes par l'hypophyse affecte également l'hippocampe et d'autres circuits (p. ex. les systèmes endocrinien et immunitaire) en jeu dans le système limbique (McEwen et Seeman, 1999; Mustard, sous presse). L'hormone corticotrope ou adrénocorticotrope a aussi un rôle à jouer dans la régulation de la sécrétion des opiacés ou des endorphines naturelles, comme la sérotonine. La réaction au stress détermine donc la production de cortisol et d'autres substances neurochimiques. Les études menées sur les animaux et les humains montrent que l'expérience en bas âge semble affecter la réaction au stress, et que les substances chimiques produites par le niveau de réaction au stress ont une profonde incidence sur le développement.

Les petits des rats qui sont léchés de façon intensive par leur mère tôt dans leur vie ont un niveau de cortisol moins élevé, tant au repos qu'en réaction à des stimuli stressants (Francis et coll., 1999; Meaney et coll., 1988). Ces études ont également indiqué que les ratons bien léchés avaient davantage de mémoire et de meilleures habiletés cognitives en grandissant que leurs congénères moins bien léchés. Ainsi, les études concluent que les ratons qui avaient eu davantage de stimulation tactile (léchage) étaient moins exposés au cortisol pendant leur vie et conservaient une meilleure mémoire et un fonctionnement cognitif supérieur en vieillissant. L'hippocampe des rats bien léchés perdait moins de neurones au cours du vieillissement, ce qui correspond à d'autres résultats montrant qu'un niveau de cortisol élevé cause une perte de ces neurones (Saplosky, 1992; McEwen, 1998). Même si l'hippocampe est capable de produire de nouveaux neurones tout au long de la vie (Kandel, 1999; Kempermann, 1999), des études comme celle-ci indiquent que le développement en bas âge de la réaction au stress (AHHS et niveaux de cortisol connexes) affecte la régénérescence de l'hippocampe plus tard dans la vie. Les chercheurs ont essayé de provoquer le même phénomène en exposant les rats à des périodes de léchage intensives plus tard dans leur vie. Ces expériences n'ont eu aucun effet sur la performance des rats en vieillissant (Meaney et coll., 1988).

Dans une des études sur la progéniture des rats (Francis et coll., 1999), les petits que la mère n'était pas portée à lécher étaient

confiés à des mères nourricières qui leur faisaient la toilette et qui les léchaient intensivement. L'étude indique que ces petits ont développé un AHHS semblable à celui des rats nés et élevés par des mères très attentives et soignantes.

Un ensemble d'études portant sur le développement des singes montre également que la nature des soins donnés en bas âge agit sur la réaction au stress (Suomi, 1997; Suomi, 2000). Les chercheurs ont suivi des groupes de singes, dont certains étaient génétiquement hyper-réactifs ou sensibles (au sens où ils réagissaient avec exagération au stress et aux défis). Ces singes hyper-réactifs évitaient toute stimulation nouvelle et réagissaient avec anxiété et dépression à la séparation de leur mère. Adultes, ils étaient davantage anxieux et déprimés, avaient tendance à consommer de l'alcool de façon excessive (les singes non hyper-réactifs consomment de l'alcool sans excès), étaient agressifs, impulsifs et violents. Stephen Suomi et ses collègues ont découvert que ces singes développaient un AHHS caractérisé par une production exagérée de cortisol et revenaient difficilement à l'état de repos. Adultes, ils avaient, au repos, un niveau élevé de cortisol à haute circulation, un niveau élevé de cortisol en réaction à un stress de basse amplitude, et un faible niveau de sérotonine dans le cerveau.

Suomi et ses collègues ont confié ces singes hyper-réactifs à des mères très affectueuses et ont constaté des différences remarquables. Ces singes sont devenus confiants et précoces dans leurs tentatives exploratoires, et se sont mis à la recherche de nouveautés et de défis. À l'âge adulte, ils se sont élevés au sommet de la hiérarchie sociale dans l'équipe, ont eu des réactions immunitaires robustes, des niveaux de cortisol à faible circulation, et les femelles sont devenues des mères affectueuses.

Une négligence chronique ou des événements stressants répétitifs au début de la vie semblent se traduire par des niveaux de cortisol élevés et des problèmes connexes durant l'enfance et plus tard dans la vie. L'observation d'enfants confiés à un orphelinat durant les premières années de leur vie témoigne de façon constante de retards sur le plan social, émotif et cognitif (Spitz, 1945 dans Kandel et Jessell, 1991; Frank et coll., 1996). Des études faites récemment auprès d'enfants provenant d'orphelinats en Roumanie, adoptés dans des familles canadiennes, aboutissent aux mêmes conclusions. Elles montrent aussi que les enfants qui sont adoptés avant l'âge de huit mois ont plus de chances de se rattraper que ceux qui sont adoptés plus tard, et qu'il est plus difficile de remédier aux problèmes lorsque les enfants sont plus vieux au moment de leur adoption (Ames, 1997). Il y a maintenant des données qui prouvent que les niveaux de cortisol au repos de ces enfants tendent à augmenter en fonction du temps passé à l'orphelinat avant leur adoption (Donzella et coll., 1998).

Les conclusions qui témoignent de l'effet de la négligence vécue en orphelinat sont semblables à ce que l'on sait au sujet de l'incidence des mauvais traitements ingligés aux enfants et de la négligence à leur égard. Une expérience chronique de mauvais traitements dans l'enfance produit des effets négatifs à long terme sur le développement (y compris un faible QI, la dépression, des difficultés comportementales et des problèmes émotifs graves) (Rutter, 1999 ; Odsofsky et Thomspon, 2000 ; Shonkoff et Phillips, 2000). Ce sont des expériences qui éveillent un sentiment de crainte pendant une longue période de temps et qui semblent agir négativement sur la capacité naissante des jeunes enfants de réagir au stress et sur le développement de l'AHHS (Shonkoff et Phillips, 2000).

Des formes de négligence moins extrêmes semblent aussi accroître la réaction au stress et le niveau de cortisol. Les garderies de piètre qualité ont été associées maintes et maintes fois à des résultats médiocres sur le plan du développement (NICHD, 2000; Doherty, 2000). Gunnar et ses collègues ont montré que le niveau de cortisol au repos semble être plus élevé chez les enfants qui sont inscrits à des programmes de garde à l'enfance de piètre qualité que chez ceux qui participent à des programmes exemplaires (Gunnar et Donzella, 2000).

Ron Barr (2000) émet l'hypothèse suivant laquelle pour la plupart des enfants, c'est le train-train quotidien qui se fraie un chemin dans les circuits cérébraux, y compris l'AHHS et la réactivité moléculaire individuelle au stress. Il semble probable, donc, que l'expérience quotidienne de moments négatifs, de négligence, d'abandon ou de sévérité a, sur ces circuits, une incidence qui continuera à se manifester tout au long de la vie. Ce phénomène est corroboré par une quantité importante de données de recherche provenant d'études au cours desquelles on a observé le développement de l'enfant et d'études cliniques en santé mentale (Shonkoff et Meisels, 2000 ; Shonkoff et Phillips, 2000).

Le stress et le système immunitaire

Le stress agit sur la santé – courir le marathon, subir un examen ou affronter une crise familiale augmente le risque de maladie physique (Sapolosky, 1998; Sternberg, 1999). Les modes de réaction au stress établis dans la petite enfance influent sur les réactions au cours de la vie adulte et, par conséquent, sur le rapport entre le stress et la santé. Les relations établies entre les expériences en bas âge et les risques pour la santé physique et mentale, plus tard dans la vie, semblent être associées à l'AHHS, qui sous-tend les modes de réaction au stress (McEwen, 1998; Francis et coll., 1999; McEwen et Seeman, 1999; Sapolsky, 1998).

Un certain nombre d'études soulignent les effets de l'AHHS sur le système immunitaire et montrent qu'une activité excessive de l'AHHS et qu'un niveau élevé de cortisol tôt dans la vie endommagent de façon permanente et marquée le fonctionnement du système immunitaire (Coe, 1999). Suomi (2000) et d'autres ont découvert que les singes ayant, à la naissance, un système de réaction au stress élevé, subissent des changements de taux d'anticorps qui peuvent accroître leur risque de souffrir de troubles auto-immunitaires et d'asthme.

La maladie coronarienne, la tension artérielle, le diabète non insulino-dépendant, une fonction immunitaire réduite et l'obésité peuvent être liés à la taille à la naissance, à la longueur de la gestation et aux conditions de la vie utérine (Barker, 1992; McEwen, 1999, Phillips et coll., 1998, McEwen et Smeck, 1994; Barker, 1997). D'après les conclusions des études menées récemment sur des

animaux et des humains, les conditions intra-utérines peuvent être responsables de la régulation de l'AHHS et, par conséquent, des mécanismes de base de réaction au stress.

Barker et ses collègues ont découvert que les niveaux de cortisol chez les hommes de 64 ans étaient inversement proportionnels à leur taille à la naissance. Les niveaux de cortisol élevés, plus fréquents chez les hommes ayant eu un petit poids à la naissance compte tenu de la période de gestation (indice d'un stress prénatal), étaient associés de façon significative à des niveaux artériels élevés, à des concentrations plasmiques de glucose et à une résistance élevée à l'insuline (Barker, 1997).

3.4 Autorégulation

L'adaptation et la compétence dépendent d'habiletés qui sont cruciales pour l'apprentissage et la sociabilité. Récemment, des scientifiques ont regroupé ces habiletés sous le titre générique d'autorégulation, ce qui comprend la capacité de réguler le comportement, les émotions et l'attention (Keating et Miller, 1999).

« La régulation est un processus d'adaptation qui guide et organise la croissance émotive, sociale et cognitive » (Goulet, 1998, p. 1) [TRADUCTION]. Le but de la régulation est de maintenir un équilibre. Les systèmes de régulation organisent un groupe de processus chargés de moduler les réactions d'un autre système (Derryberry et Reed, 1996 dans Keating et Miller, 1999). L'autorégulation (la capacité de réguler ses propres émotions, son attention et son comportement) contribue au développement durant la prime enfance et apparaît au cours des premières années de la vie (Keating, 1998).

Richard Tremblay fait remarquer que les enfants manifestent des tendances à la violence lorsqu'ils sont tout petits (vers l'âge de deux ans). L'Enquête longitudinale nationale sur les enfants et les jeunes indique que la fréquence des comportements agressifs (frapper, donner des coups de pied et mordre) diminue à partir de l'âge de deux ans (Tremblay, 1999). La plupart des enfants apprennent à adapter leur comportement aux normes sociales durant la période préscolaire. La compréhension des mécanismes biologiques à l'œuvre dans la réaction au stress peut aider les parents, les intervenantes auprès de la petite enfance et les cliniciens à mettre en place des stratégies efficaces sur le plan du comportement en vue d'aider les enfants qui éprouvent des difficultés à réduire leurs réactions agressives.

Les jeunes enfants apprennent aussi à réguler leur attention et leurs fonctions exécutives connexes (soit un ensemble d'habiletés interdépendantes comme la capacité d'organiser, de planifier et de procéder par ordre, auxquelles on a recours dans une activité axée sur l'atteinte d'un but). La réaction de l'enfant aux stimuli externes et internes semble influer sur sa capacité de s'orienter vers les renseignements pertinents et importants, nécessaires dans les tâches ayant une fonction exécutive. Les modes de réaction au stress qui sont établis tôt dans la vie influent sur le développement de l'attention, de la mémoire et de la fonction exécutive qui, à leur tour, conditionnent l'aptitude à résoudre des problèmes, à capter l'information et à exécuter les activités symboliques complexes qui sont à l'œuvre dans la pratique de la lecture, de l'écriture et des mathématiques (Lyons, 1996 dans Shonkoff et Phillips, 2000).

Lorsque les enfants entrent à la maternelle, on peut remarquer chez eux des variations considérables de la fonction exécutive (Shonkoff et Phillips, 2000; Janus et Offord, 2000). Certains enfants sont beaucoup plus capables que d'autres d'établir une séquence, de planifier et d'organiser. Les enfants les plus doués sont davantage en mesure de réguler leurs émotions et leurs autres comportements – ils sont capables d'attendre qu'on réponde à leurs besoins, de prendre part, quand vient leur tour, aux jeux et aux activités quotidiennes et d'utiliser la parole plutôt que la force pour résoudre leurs problèmes. Ils réussissent bien à l'école.

L'autorégulation est reconnue comme la pierre angulaire du développement dans la prime enfance ; elle influe sur tous les domaines du comportement (Shonkoff et Phillips, 2000). Les problèmes de régulation des émotions, du comportement, de l'attention et de la fonction exécutive, à la fin de la petite enfance, sont liés à un comportement violent et agressif, à des troubles déficitaires de l'attention et à des difficultés d'apprentissage au cours de l'enfance et de l'adolescence.

Les études longitudinales établissent un lien entre la violence et la délinquance à l'adolescence et les difficultés à s'entendre avec les autres enfants à l'âge préscolaire. Richard Tremblay a assuré un suivi auprès d'enfants, de la maternelle à l'adolescence. Avec ses collègues, il a découvert que 30 p. 100 des enfants de sexe masculin qui manifestaient un comportement antisocial au moment d'entrer à la maternelle (difficultés à s'entendre avec les autres enfants, bagarres fréquentes, refus de coopérer dans les activités de groupe, etc.) étaient délinquants à l'adolescence (Tremblay, 1999). Les enfants qui, à la maternelle, avaient plus tendance que les autres à recourir à l'agression physique risquaient de devenir des violents chroniques à l'adolescence. Les interventions faites dans la petite enfance réussissent davantage à réduire le recours à l'agression physique, la violence et la délinquance juvénile que les interventions et les mesures correctives mises en œuvre à l'adolescence (Tremblay et Craig, 1995; Tremblay, 1999; Hertzman et Weins, 1996).

Les déficits dans les habiletés liées à la fonction exécutive suivent habituellement une trajectoire qui mène à des problèmes à l'école, y compris à de mauvais résultats scolaires (Lyon, 1996 dans Shonkoff et Phillips, 2000). Les problèmes de régulation du comportement, les troubles de l'attention et de la fonction exécutive ainsi que l'altération des modes sous-jacents de réaction au stress ont un rôle à jouer dans le trouble déficitaire de l'attention (TDA) et le trouble d'hyperactivité avec déficit de l'attention (THADA) (Mate, 1999).

Les systèmes régulateurs qui sont en jeu dans l'autorégulation sont créés et contrôlés par les processus neurologiques du cerveau. Les données provenant de toutes parts indiquent que les processus neurologiques sont responsables de l'acquisition tôt de mécanismes biologiques qui persistent tout au long de la vie. Les expériences en bas âge semblent fixer le niveau de réaction de l'axe HHS et du système nerveux autonome et avoir des effets marqués sur la fonction cérébrale (McEwen, 1998). La réaction au stress enchâssée dans l'AHHS et le système nerveux autonome influe sur la capacité de s'autoréguler. Les chercheurs laissent entendre que le niveau de réaction individuelle au stress influe sur les systèmes régulateurs qui aident les enfants à acquérir les compétences – l'apprentissage du contrôle des impulsions, par exemple – nécessaires pour pouvoir s'entendre avec les autres, attendre que leurs besoins et leurs désirs soient comblés et recevoir de nouvelles informations tout en rejetant les stimuli hors contexte (Panskepp, 1992 dans Keating et Millar, 1999). Mustard (sous presse) laisse entendre que ces genres de comportement dépendent de la réaction au stress. Des niveaux de cortisol élevés nuisent probablement à la capacité des enfants d'acquérir des habiletés d'autorégulation.

Le rapport entre les niveaux de réaction au stress et l'autorégulation ne semble pas être unidirectionnel. Les habiletés d'autorégulation influencent aussi la réaction au stress et la production de cortisol qui y est rattachée. La dynamique de réciprocité semble modulée par les relations que les nourrissons et les jeunes enfants entretiennent avec autrui, en particulier leurs parents ou les personnes qui prennent soin d'eux. L'affection maternelle, dans les études faites sur les rats et les singes, semble améliorer les capacités d'autorégulation et réduire le niveau de cortisol. Les intervenantes auprès de la petite enfance, les psychologues cliniques et les psychiatres, tout comme les universitaires qui effectuent de la recherche sur le développement, reconnaissent l'importance centrale des relations affectueuses en bas âge. Traduit en langage biologique, il est question de rapport physiologique entre la réaction et l'autorégulation.

Rôle de l'harmonisation et de l'attachement

Les relations en bas âge commencent par des rapports d'harmonisation et d'attachement entre les nourrissons et les personnes qui prennent soin d'eux. L'harmonisation est décrite comme le partage de l'espace émotionnel (Mate, 1999) dans lequel les adultes s'adaptent à l'état de l'enfant, et y réagissent tout en y participant. Un élément central de l'harmonisation est la reconnaissance, par l'adulte, des réactions du nourrisson aux stimulations sensorielles et de ses préférences en la matière (Goulet, 1998 ; Greenspan, 1990 ; Osokfsky et Thompson, 2000). L'harmonisation fait partie d'un processus plus vaste appelé « attachement ».

Dans le langage de tous les jours, l'attachement représente un rapport solide, primaire, entre deux personnes qui comptent l'une pour l'autre et qui agissent de façon à faire durer leur relation. L'attachement du nourrisson est un lien étroit entre celui-ci et au moins un adulte aimant, qui est caractérisé par l'interdépendance, des sentiments mutuels intenses et de solides liens affectifs. Une relation d'attachement en bas âge semble créer des habitudes qui, plus tard, se reflèteront dans les relations, les comportements émotifs et sociaux et l'aptitude à résoudre des problèmes. Dans la plupart des cas, les nourrissons établissent une relation d'attachement avec leur mère, quoiqu'un grand nombre d'entre eux créent un lien affectif étroit avec leur père, d'autres membres de leur famille et des gens de l'extérieur.

La stabilité de l'attachement dans les relations en bas âge est liée à des résultats particuliers sur le plan du développement, d'après de nombreuses études du comportement humain (Sroufe, Egeland et Kreutzer, 1990; Erikson, Sroufe et Egeland, 1985; Erickson, Kormacher, et Egeland, 1992; Gunnar, 1996). Dans l'étude longitudinale la plus vaste qui ait été faite dans ce domaine, Alan Sroufe et ses collègues ont signalé que les enfants d'âge préscolaire ayant eu des liens affectifs étroits lorsqu'ils étaient nourrissons manifestaient, à l'âge de deux ans, des capacités au-dessus de la moyenne pour les jeux d'imagination et la résolution de problèmes. Les éducatrices en prématernelle avaient tendance à placer ces enfants à un niveau élevé sur l'échelle de l'estime de soi, de l'empathie et de la capacité de s'entendre avec les autres enfants à l'âge de quatre ans. Les conseillers dans les camps constataient que les enfants de 11 ans qui avaient connu un lien sécurisant alors qu'ils étaient nourrissons avaient des relations plus positives et de meilleures aptitudes sociales que les autres (Elicker, Englund et Sroufe, 1992). Les études où l'on constate que les bébés qui n'ont pas joui d'un lien affectif sécurisant et qui se sont tout de même bien adaptés avant d'atteindre l'âge scolaire avaient une mère très affectueuse. Ce genre de mère était sensible et réceptive aux besoins émotifs de leurs jeunes enfants et leur fournissait une structure et un encadrement clairement définis (Egeland, Kalkoske, M., Gottesman, N. et Erickson, M.F.1990; Thompson, 1998). Ces résultats font écho à ceux d'autres études menées sur des singes au tempérament difficile dans leur jeune âge, élevés par des mamans singes affectueuses (Suomi, 1999).

Les résultats de la recherche font état des mécanismes biologiques d'harmonisation et d'attachement sécurisant, et de leur rôle dans le développement neurologique du cerveau (Schore, 1994; Hofer, 1987; Hofer, 1995). Myron Hofer a étudié les processus biologiques qui sous-tendent les liens affectifs chez les animaux et chez les humains. Il a découvert que la mère aide son nourrisson à établir des rythmes quotidiens et des cycles de repos et d'éveil avant et après la naissance (Hofer, 1988). Les interactions sociales et les activités quotidiennes qui se déroulent entre la mère ou une autre éducatrice principale et le nourrisson continuent à réguler ces cycles, ainsi que diverses autres réactions physiologiques et le développement neurologique après la naissance. Hofer parle de « régulateurs cachés ». Les études de Hofer sur les ratons que l'on a retirés de leur mère deux semaines après la naissance signalent des effets immédiats sur le plan physiologique et biochimique (des changements dans l'hormone de croissance et les niveaux de

cortisol, un rythme cardiaque, une tension artérielle et une réaction à la stimulation accrus ainsi qu'une perturbation du sommeil et des habitudes de succion). Ces changements peuvent être attribués à l'AHHS et au système nerveux autonome en réaction au stress énorme causé par la séparation durant l'étape de formation des liens affectifs.

Ron Barr (1998) a étudié en quoi les régulateurs cachés peuvent réduire le stress (mesuré par les pleurs et le niveau de cortisol) en réaction aux événements stressants normaux de la vie quotidienne et à la douleur imposée (avec une aiguille). Tant le contact physique que les éléments nutritifs (de l'eau sucrée ou du lait maternel) réduisent le stress qui accompagne la douleur et aident le nourrisson à réguler son comportement et à réduire ses pleurs.

Les études menées sur les singes renforcent les données établissant que la production de cortisol et de substances chimiques neuroendocriniennes est enclenchée par les interactions entre la mère ou une autre éducatrice principale et le nourrisson, et se poursuivent de façon à établir des systèmes régulateurs qui affectent les émotions, le comportement et les fonctions exécutives, y compris la mémoire et l'attention (Kraemer, 1992 dans Shore, 1997). Tel que mentionné précédemment, les études menées auprès des enfants élevés dans un orphelinat aboutissent aux mêmes conclusions.

L'attachement (précédé par l'harmonisation) contribue grandement au développement des systèmes régulateurs (Keating, 1998). La qualité de l'harmonisation avec le nourrisson, et des liens affectifs qui se tissent entre le nourrisson et l'éducatrice principale semble être à la fois influencée par le développement de l'AHHS et des modes de réaction au stress, et avoir un rôle central à jouer dans ce développement.

3.4 La langue

La langue n'est pas un phénomène monolithique (Shonkoff et Phillips, 2000). Elle comprend quatre sous-systèmes : la phonologie ou la prononciation, la sémantique, la grammaire et la pragmatique – que les jeunes enfants combinent pour créer un système de communication souple. Certaines composantes du langage semblent être plus exposées que d'autres aux variations dans l'univers du jeune enfant (Shonkoff & Phillips, 2000).

Les données de la recherche font ressortir l'existence d'une période sensible pour l'apprentissage de la langue maternelle et d'une langue seconde (Cynader et Frost, 1999; Bornstein, 1989). Le moment où la langue est entendue influe sur la capacité de la parler couramment. Les nourrissons âgés de six mois peuvent distinguer et produire les phonèmes ou les sons de toutes les langues, mais cette capacité diminue dès l'âge de 12 mois. Le nourrisson commence à limiter les sons à ceux qui sont présents dans son environnement (Nelson, 2000). Les langues parlées dans l'environnement du nourrisson semblent établir les circuits neurologiques qui sous-tendent la capacité de discrimination des sons.

Le rapide développement du langage, en particulier la compréhension et l'utilisation du vocabulaire durant les premières années de la vie, coïncide avec une accélération rapide, entre l'âge de trois ans et six ans, de la croissance de l'hémisphère gauche du cortex cérébral. Les études indiquent que la quantité de vocabulaire auquel l'enfant est exposé à l'âge de deux ans influe sur ses capacités verbales plus tard dans la vie (Huttenlocher et coll., 1991).

Un grand nombre d'études ont indiqué que des capacités verbales réduites sont associées à un plus haut risque de comportement compulsif et criminel (Moffitt, 1993 dans Tremblay, 1999). Les données de la recherche laissent entendre que la capacité d'utiliser la langue est liée à la régulation des comportements et à la réaction sous-jacente au stress. Une étude suédoise a révélé que de piètres habiletés verbales entre l'âge de 18 et de 24 mois sont un facteur de prédiction de l'activité criminelle à l'âge adulte (Stattin et Klackenerg-Larson, 1993).

3.5 Structures conceptuelles centrales

Les données portent à croire que le fonctionnement cognitif de haut niveau a une composante biologique ou neurologique qui est affectée par les expériences en bas âge. Un tel substrat neurologique dans le cortex serait interrelié aux circuits déjà établis qui sous-tendent la réaction au stress et les systèmes régulateurs connexes, les systèmes linguistique et sensoriel.

Case et ses collègues ont émis l'hypothèse selon laquelle les structures conceptuelles centrales commencent à se développer avec les changements neurologiques se produisant dans le cortex humain entre l'âge de quatre et de dix ans (Case et Okamoto, 1996; Case, Griffin et Kelly, 1999). Par exemple, les structures conceptuelles acquises en bas âge pour les mathématiques établissent la base d'une compréhension plus complexe des concepts mathématiques (Case, Griffin et Kelly, 1999). Dehaene et ses collègues (Dehaene et Changeux, 1993) ont proposé un modèle de circuits et de centres neuronaux qui servent à des comparaisons quantitatives.

Le substrat neurologique qui soutient les fonctions cognitives de haut niveau peut atteindre, à la fin de la période préscolaire, un état de maturation permettant à l'enfant d'être particulièrement réceptif à certaines expériences offertes. Ces résultats semblent être conformes aux observations selon lesquelles les enfants commencent, à la fin de leur période préscolaire, à apprendre à utiliser les outils culturels offerts dans leur milieu (Penn, 2001).

Puisque nous pouvons penser et utiliser des systèmes linguistiques complexes, nous nous sommes, comme êtres humains, adaptés et nous avons accru notre bagage de connaissances et d'habiletés à un

rythme qui dépasse largement les possibilités qu'offrent, à eux seuls, les processus évolutifs ou biologiques (Keating, 1999). Nos capacités cognitives nous permettent de transférer des outils et des connaissances d'une génération à l'autre. Nous avons appris à lire parce que nous sommes nés dans une société évoluée dans laquelle il va de soi que l'on doive, en grandissant, acquérir cet important outil de communication – la capacité de lire et d'écrire. Nous n'avons pas été obligés de créer un système d'écriture symbolique pour communiquer.

3.6 Le développement du cerveau en bas âge sert de fondation

L'enracinement biologique explique comment les différences de milieu social et physique s'inscrivent dans le développement du cerveau en bas âge. Il explique en quoi le développement du cerveau, dans les premières années, est associé à l'effet gradient que l'on constate dans les critères de mesure de la santé développementale des populations. On peut tirer cinq grandes conclusions de la recherche sur l'enracinement biologique effectuée à ce jour :

Le rapport nature-contexte affectif

Le développement du cerveau en bas âge résulte du rapport qui se joue entre la nature et le contexte affectif. L'expression génétique signifie que certains gènes sont activés tandis que d'autres ne le sont pas. Les signaux chimiques peuvent prendre racine dans une stimulation provenant de l'extérieur du corps, et déterminer lesquels des gènes seront activés. Même après que les gènes ont été activés, c'est souvent le contexte affectif qui détermine le genre d'effet qu'ils produiront.

Le moment

La question des périodes critiques ou sensibles dans le développement du cerveau en bas âge est l'une des conclusions les plus marquantes de la recherche, souvent interprétée de manière abusive par ceux qui veulent polariser le débat. Le moment *importe* et il existe des périodes sensibles de développement qui commencent tôt et s'amenuisent dans la petite enfance, et d'autres qui se poursuivent durant l'enfance et l'adolescence.

L'environnement façonne la biologie et les gens façonnent l'environnement

Le développement en bas âge de la physiologie du cerveau et l'expression génétique sont clairement façonnés par les expériences vécues dans le contexte environnemental. Les environnements sont des milieux physiques et sociaux dynamiques (et non statiques) que les gens créent.

Les conséquences à long terme de l'enfance

« On peut souvent voir apparaître, dans la façon dont une personne s'adapte au présent, le spectre des soins reçus en bas âge » (Sroufe, 1995, p. 231) [TRADUCTION].

Les empreintes des premiers instants de la vie demeurent inscrites dans les mécanismes biologiques et développementaux. Même les enfants résistants ne sont pas invincibles. Les expériences nouvelles, les possibilités et les défis affectent à coup sûr le développement ultérieur, mais l'expérience antérieure demeure à jamais présente.

Les contournements sont toujours possibles

Les humains ont la capacité de s'adapter et de changer. La capacité de modifier son comportement ou d'apprendre de nouvelles techniques persiste pendant toute la vie, même si les mécanismes biologiques sont compromis. Les gens peuvent apprendre à éviter les situations qui sont stressantes ou à rechercher celles qui ne le sont pas. Même les mécanismes biologiques ont une souplesse qui peut être exploitée. Le cerveau humain a une capacité considérable de « contournement » qu'il exerce en vue d'accroître la compétence et la capacité d'adaptation ou de réduire, tout au moins, le mal subi ou infligé à autrui. La compréhension des mécanismes biologiques aide à découvrir des stratégies comportementales plus efficaces.

Le développement du cerveau et de l'enfant en bas âge jette les assises de l'état de santé, du bien-être, du comportement et de la capacité d'apprentissage quoique les développements plus tardifs jouent aussi un rôle important à cet égard. Le développement de l'enfant et de l'adolescent peut être comparé à la construction d'une maison[1]. La première étape du développement, de la naissance à environ 6 ans, est comparable à la mise en place du sous-sol ou de la fondation. Le milieu de l'enfance (de 6 à 12 ans) représente les murs, et l'adolescence le toit. Une bonne fondation est importante pour la structure de l'ensemble de la maison, mais il faut quand même bâtir des murs et un toit. Il est possible de contourner les problèmes de fondation, car s'ils sont mineurs, de simples ajustements au moment de la construction des murs peuvent suffire. On peut aussi consolider la fondation pour remédier aux problèmes. Une fondation solide, conforme aux normes, peut être ce qu'il y a de mieux, mais il est possible de contourner toutes sortes de problèmes. Bien entendu, plus le problème est grave, plus les réparations deviennent compliquées (et coûteuses). Il faudra investir du temps et de bons matériaux dans les murs et les fenêtres et finalement dans le toit. Une fondation réussie est certes un pas dans la bonne direction, mais la qualité de la structure finale dépend en grande partie des murs et du toit tout autant que du sous-sol. Une fois la maison terminée, on peut vouloir la rénover en y ajoutant de nouvelles pièces, en changeant les rideaux ou en bâtissant une galerie. Tout cela est possible, mais il faut travailler avec les limites que nous impose la maison originale. Plus la fondation est bonne, et plus il sera facile de faire des changements.

1 La comparaison entre le développement humain et la construction d'une maison est une adaptation de la pensée de Daniel Keating.

4

Environnements en bas âge et santé développementale

La santé développementale suppose une société instruite, capable de se fixer et de chercher à atteindre les deux buts que sont le bien-être économique et social. Les premières étapes dans l'adaptation à une société instruite (et dans la préparation à la prospérité économique) consistent à se réaligner socialement afin de soutenir le développement de la petite enfance.

Les gradients socioéconomiques dans les différentes manifestations de la santé développementale dont il a été question plus tôt indiquent clairement que le statut socioéconomique de la famille – y compris le niveau de revenu – influe sur la façon dont les enfants se tirent d'affaire. Mais l'effet gradient indique également qu'il y a d'autres facteurs importants en jeu. L'Enquête longitudinale nationale sur les enfants et les jeunes montre que 35 p. 100 de tous les enfants appartenant au quartile du revenu inférieur, 30 p. 100 de ceux du quartile du revenu moyen, 25 p. 100 de ceux du groupe moyen-supérieur et 23 p. 100 de ceux du groupe de revenu le plus élevé ont une difficulté de comportement ou d'apprentissage (McCain et Mustard, 1999). Le faible niveau du revenu familial peut accroître les risques de difficultés, mais un nombre considérable d'enfants provenant de familles dont le revenu est moyen ou moyen-supérieur éprouvent également des difficultés.

Dans l'Enquête longitudinale nationale sur les enfants et les jeunes, on a recueilli des données sur les pratiques parentales, comme le temps passé à faire la lecture aux enfants, l'attention accordée à leurs questions et à leurs préoccupations ainsi que l'établissement de limites. L'Enquête conclut que les pratiques parentales positives et négatives se trouvent dans tous les groupes de revenu et qu'elles produisent une plus grande différence pour le développement de l'enfant que le niveau de revenu (Chao et Willms, sous presse; Cook et Willms, sous presse). Même si de bonnes pratiques en matière de comportement étaient associées, de manière ténue, à un statut socioéconomique supérieur, les chercheurs ont conclu que les pratiques parentales semblaient avoir davantage d'influence que le revenu sur les résultats liés au développement de l'enfant.

Dans l'ensemble, les jeunes enfants ont avantage à prendre part périodiquement à des activités qui les mettent en contact avec leurs pairs dans des milieux de la petite enfance (Kohen et Hertzman, sous presse; Zoritch et Roberts, 1998; McCain et Mustard, 1999). Les avantages sur le plan du développement se voient au moment de l'entrée dans le système scolaire, durant l'enfance et l'adolescence et même à l'âge adulte.

Les initiatives compensatoires en milieu préscolaire conçues pour contrecarrer les désavantages socioéconomiques, et les programmes spécialisés d'intervention précoce destinés à combattre les retards et les difficultés de développement, donnent de façon constante des résultats positifs (Schweinhart, Barnes, et Weikart, 1993; Garces, Thomas, et Currie, 2000; Zoritch et Roberts, 1998; Hertzman et Wiens, 1996). Par exemple, le North Carolina Abecedarian Project fait état de réalisations importantes, sur le plan cognitif et scolaire à l'âge de 12, de 15 et de 21 ans, associées à la participation à un programme destiné à la petite enfance (Ramey et coll., sous presse). Les enfants provenant de familles à faible revenu avaient reçu, jusqu'à l'âge de cinq ans, des soins dans un centre de la petite enfance de haute qualité.

Les études menées sur une vaste échelle auprès d'enfants qui participent à des programmes communautaires et qui fréquentent une garderie publique, ou qui sont inscrits à un programme de prématernelle ou de maternelle montrent qu'ils réussissent généralement mieux à l'école que les autres (Osborne et Milbank, 1987; Bergmann, 1996). Une étude avantages-coûts sur la prestation de programmes développementaux ou de programmes préscolaires de qualité offerts en garderie ou en milieu scolaire à tous les enfants du Canada a conclu que les avantages, sur le plan de la santé développementale à long terme, excéderaient les coûts ou l'investissement dans une proportion de deux pour un (Cleveland et Krashinsky, 1998).

Les programmes fondés sur l'interaction des deux générations qui, les deux, donnent l'occasion aux enfants de jouer entre eux dans un environnement où ils sont encadrés par des éducatrices de la petite enfance et qui incitent les parents à participer

activement à l'apprentissage et au développement en bas âge de leur enfant, semblent être les plus efficaces (McCain et Mustard, 1999). C'est le cas des programmes complets qui visent à résoudre des problèmes précis (Ramey et coll., 1998) ou des programmes préscolaires ou de garde d'enfants qui comportent un volet de participation parentale (Osburn et Milbank, 1987). Il se peut que de tels programmes encouragent ou augmentent les bonnes pratiques parentales et l'habitude de recourir, à la maison, à des activités et interactions qui sont associées à de meilleurs résultats chez les enfants.

Comprendre la petite enfance est un projet de recherche communautaire destiné à accroître les données obtenues dans le cadre de l'Enquête longitudinale nationale sur les enfants et les jeunes (Brink et McKeller, 2000). Ce projet examinera l'évolution des enfants sur le plan du développement au moment de leur entrée à l'école, déterminera les ressources que le milieu communautaire offre aux jeunes enfants et à leur famille et servira peut-être de catalyseur afin d'améliorer ce milieu. Le prototype pour le projet est l'Early Years Action Group in Toronto North Quadrant (anciennement la ville de North York). Les données préliminaires montrent l'existence d'une relation entre les collectivités qui affectent beaucoup de ressources aux programmes de la petite enfance et celles où les enfants qui entrent à l'école ont de meilleurs résultats sur le plan de la santé développementale (Janus et Offord, 2000). La même constatation a découlé de l'étude des données colligées dans la ville de Vancouver (Hertzman et coll., sous presse). Les enfants qui évoluent dans des collectivités où les niveaux de ressources sont élevés réussissent mieux que ceux qui grandissent dans des collectivités ayant le même niveau de revenu familial, mais moins de ressources.

Le cerveau en développement est un organe sensible à l'environnement qui est influencé par les milieux sociaux et physiques dans lesquels les enfants vivent. Durant les premières étapes du développement – de la conception à l'entrée dans le système scolaire public – les enfants vivent dans des familles, des quartiers et des milieux de la petite enfance (comme des garderies, des programmes préscolaires, des groupes de jeu et des maternelles). Les milieux sociaux influent directement et indirectement sur la santé développementale en raison de leur incidence sur les environnements immédiats.

5

L'effet dans la pratique

Il y a encore beaucoup de choses à apprendre et beaucoup de précisions à apporter au cadre conceptuel relatif à la santé développementale, mais les données à ce jour sont prometteuses. Ce cadre a permis de rassembler une base de connaissances impressionnantes issues des sciences biologiques et sociales, qui mettent le doigt sur le genre d'expériences dont les enfants ont besoin dans leur vie quotidienne.

D'abord et avant tout, les milieux physiques et sociaux où évoluent les jeunes enfants sont créés puis modifiés par les relations que ceux-ci entretiennent avec les adultes qui prennent soin d'eux. Durant l'étape de la conception, le fœtus est entièrement dépendant de l'environnement utérin. Après la naissance, les nourrissons demeurent dépendants des adultes pour la satisfaction de leurs besoins nutritifs et physiques. De façon tout aussi importante, les nourrissons ont grand besoin d'affection. L'allaitement maternel est le meilleur mode de nutrition puisqu'il favorise des liens affectifs puissants. En grandissant, les jeunes enfants ont encore besoin d'affection et de protection physique. Les relations d'amour en bas âge servent de filtre aux expériences qui conduisent au développement des circuits neuronaux en jeu dans la perception sensorielle, les modes de réaction au stress, l'autorégulation, le langage et les structures conceptuelles centrales. Les intervenantes auprès des jeunes enfants peuvent compter sur la puissance des liens affectifs que les enfants ont avec leurs parents et les autres adultes qui ont une place de choix dans leur univers en créant des occasions de soutenir et d'encadrer ces relations importantes pour le développement et l'apprentissage.

La recherche lance un message non équivoque à propos des caractéristiques particulières du milieu dont les enfants ont besoin pour soutenir le développement optimal de leur santé (d'après Ramey et coll., 1998 dans Hertzman, 2000; Guy, 1997; McCain et Mustard, 1999; Goulet, 1998). Ces caractéristiques peuvent servir de lignes directrices aux intervenantes auprès de la petite enfance.

1. *La participation des parents ou des autres adultes qui ont une place de choix dans la vie des enfants* : les parents et ces autres adultes connaissent de façon intime chaque enfant et son contexte culturel. Ils peuvent aussi se renseigner auprès d'autres personnes afin d'accroître leurs capacités parentales ou éducatives. Les milieux peuvent être structurés de façon à inviter les parents ou ces personnes de choix à prendre part aux activités qui s'y déroulent.

2. *La gestion de la stimulation sensorielle* : les enfants apprennent à accroître leur capacité de tolérance à l'égard de la stimulation et de la nouveauté lorsqu'on tient compte des signaux qu'ils donnent et des messages qu'ils cherchent à transmettre. La stimulation sensorielle peut être accrue ou diminuée selon la capacité de chacun de s'y adapter. La sur-stimulation ne sert qu'à effrayer l'enfant qui cherche à fuir et à se retrancher de la situation. Des niveaux optimaux de stimulation entraînent une compétence sur le plan de la planification et une capacité à structurer l'information reçue. C'est là une façon d'être réceptif aux besoins des enfants. Lorsque plusieurs sens sont interpellés, les expériences ont plus d'incidence sur l'apprentissage de l'enfant. Regarder la télévision (stimulation visuelle et auditive seulement) utilise un moins grand nombre de systèmes sensoriels que lire un livre d'images, s'installer sur les genoux d'un adulte ou se coller sur d'autres enfants dans un groupe.

3. *L'encouragement à explorer* : les nourrissons et les jeunes enfants ont besoin d'occasions d'explorer leur environnement immédiat afin d'en recueillir de l'information. Ils peuvent ressentir, goûter, sentir, voir et entendre ce qu'ils explorent activement et exercer leurs facultés sensorielles et perceptuelles. On peut leur offrir des occasions d'organiser, de planifier et de résoudre des problèmes (fonction exécutive) dans un environnement créé pour favoriser la découverte. L'exploration aide les jeunes enfants à apprendre à tolérer les frustrations et à attendre que leurs besoins soient comblés ou leurs buts atteints.

4. *Le mentorat pour la mise en pratique des compétences de base* : le mentorat est une forme d'enseignement ou d'encadrement qui se produit dans le contexte d'une relation affectueuse. Les adultes peuvent aider à jeter un pont entre les compétences que l'enfant possède et celles qu'il acquerra grâce à leur aide. Les jeunes enfants peuvent acquérir la capacité de nommer des objets et des événements, d'effectuer des tris, de mettre des choses en ordre, de

comparer, de remarquer les moyens qu'ils ont dû prendre pour parvenir à leurs fins ou les relations de cause à effet, de comprendre les concepts représentés par les nombres et de reconnaître les symboles imprimés. Le mentorat n'est pas synonyme d'enseignement, mais consiste plutôt à saisir les moments, dans les jeux ou les activités quotidiennes, qui sont favorables à l'acquisition de ces compétences.

5. *La reconnaissance et la célébration des progrès réalisés en matière de développement* : les jeunes enfants acquièrent de nouvelles compétences et saisissent la réalité à une vitesse incroyable. Ils se jugeront eux-mêmes habiles et seront motivés à continuer dans la mesure où leurs progrès donneront lieu à des réactions exubérantes et positives. Les célébrations renforcent les liens entre adultes et enfants et encouragent les enfants à mettre en pratique de nouvelles compétences.

6. *La répétition guidée et l'extension des nouvelles compétences* : l'enfant qui a acquis de nouvelles compétences et qui les a célébrées bénéficiera d'occasions précises de revoir, de répéter et d'élargir ces compétences. La répétition guidée l'aidera à consolider ses nouveaux apprentissages et à les appliquer à différentes situations.

7. *La protection contre la désapprobation, l'intimidation, la moquerie ou la punition injustifiée* : la capacité des enfants de gérer leur stress et de relever des défis diminue lorsqu'ils font face à des réactions sévères et/ou punitives face à leur comportement. Ils ont alors moins tendance à explorer et à mettre en pratique de nouvelles compétences.

8. *Un environnement linguistique riche et interactif* : les enfants ont besoin d'expériences linguistiques directes dans lesquelles ils sont appelés à participer à des échanges et qui les initient à des modes symboliques de communication. Ceci est particulièrement important dans une culture où l'alphabétisation constitue le principal volet de la production et de la communication.

La santé développementale représente un nouveau cadre conceptuel qui regroupe les connaissances sur le développement de la prime enfance. Il s'agit d'une hypothèse de travail fondée sur la compréhension de la confluence des données émanant de diverses disciplines. La prochaine étape consistera à mener une recherche opérationnelle qui chevauchera les sciences biologiques et les sciences du comportement. Nul doute que nous en apprendrons davantage sur la directionalité, la réversibilité et la chronicité lorsque nous découvrirons les processus développementaux de base grâce auxquels nous pourrons perfectionner et adapter nos modes d'intervention.

Entre-temps, les caractéristiques propres aux expériences optimales peuvent offrir aux intervenantes des lignes directrices fondées sur la base de connaissances intégrée qui soutient la notion de santé développementale. Il s'agit des caractéristiques des milieux de vie quotidiens des enfants susceptibles de leur faire vivre ces expériences à la maison, dans leur quartier et au sein des programmes de la petite enfance (Hertzman, 2000). Les intervenantes ont la passion et la créativité nécessaires pour appliquer ces lignes directrices dans leur travail auprès des jeunes enfants et des familles.

Références

Acheson, D. (1998). *Independent Inquiry into Inequalities in Health Report*. Novembre 1998. London: The Stationary Office

Ames, E. (1997). *The Development of Romanian Orphanage Children Adopted in Canada. Final Report*. Burnaby: Simon Fraser University

Barker, D. (1997). "Fetal nutrition and cardiovascular disease in later life." M. Marmot et M. Wadsworth (Eds.) "Fetal & Early Childhood Environment: Long-term Health Implications." *British Medical Bulletin*. 53(1). Janvier 1997, pp. 96-108

Barker, D. (1992). *Fetal and Infant Origins of Adult Disease*. London: British Medical Journal

Barr, R. (2000). Communication personnelle

Barr, R. (1998). Presentation at Hospital for Sick Children. Toronto, June 2, 1998

Begley, S. (1997). "How to build a baby's brain." *Newsweek Special Edition*. Printemps/Été 1997, pp. 28-31

Bergmann, B. (1996). *Saving Our Children from Poverty: What the United States Can Learn from France*. New York: Russell Sage Foundation

Bornstein, M. (1989). "Sensitive periods in development: Structural characteristics and causal interpretations." *Psychological Bulletin*, 105 (2): 179-197

Brink, S. et McKellar, S. (2000). « ELNEJ : Une enquête unique au Canada. » *Isuma : Revue canadienne de recherche sur les politiques*. 1(2), pp. 111-114

Brooks-Gunn, J., Duncan, G.J., et Britto, P. (1999). "Are socioeconomic gradients for children similar to adults?" Dans D. Keating et C. Hertzman (Eds.), *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 125-149

Brooks-Gunn, J. et Duncan, G.J (1997). "The effects of poverty on children." *The Future of Children*, 7 (2): 55-71

Campbell, F. et Ramey, C. (1994). "Effects of early intervention on intellectual and academic achievement. A follow-up study of children from low-income families." *Child Development*, v.65, pp. 684-698

Carnegie Foundation of New York (1994). *Starting Points: Meeting the Needs of Our Youngest Children*. New York

Case, R. Griffen, S. et Kelly, W. (1999). "Socio-economic gradients in mathematical ability and their responsiveness to intervention during early childhood." Dans D. Keating et C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 125-149

Case, R. et Okamoto, Y. (1996). *The Role of Central Conceptual Structures in the Development of Children's Thought*. Monograph of the Society for Research in Child Development

Chao, R. et Willms, J. (sous presse). "The effects of parenting practices on children's outcomes." In J. D. Willms (Ed.). *Vulnerable Children*. Edmonton: University of Alberta Press

Cleveland, G. et Krashinsky, M. (1998). *Les avantages et les coûts liés à de bons services de garde*. Toronto: Childcare Resource and Research Unit, University of Toronto

Coe, C. (1999). "Psychosocial factors and psychoneuroimmunology within a lifespan perspective." Dans D. Keating et C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 201-219

Conlan, R. (1999). *States of Mind*. New York: The Dana Press

Cook, C. & Willms, D. (sous presse). "Balancing work and family life." In J.D. Willms (Ed.). *Vulnerable Children*. Edmonton: University of Alberta Press

Couture, E. (1947). *The Canadian Mother and Child*. Ottawa: National Health & Welfare

Cynader, M. (2000). "Strengthening visual connections." *Science*. v. 287, pp. 1943-1944

Cynader, M. et Frost, B. (1999). "Mechanisms of brain development: Neuronal sculpting by the physical and social environment." In D. Keating & C. Hertzman (Eds.), *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: The Guilford Press, pp. 153-184

Dehaene, S. et Changeux, J. (1993). "Development of elementary numerical abilities: A neuronal model." *Journal of Cognitive Neuroscience*. v.5, pp. 390-407

Derryberry, D. et Reed, M. (1996). "Regulatory processes and the development of cognitive representations." *Development and Psychopathology*, 8 (1): 2125-2134

Dettling, A.C., Parker, S.W., Lane, S., Sebanc, A., Gunnar, M. (2000). "Quality of care and temperament determine changes in cortisol concentrations over the day for young children in child care." *Psychoneuroendocrinology*, 24(5): 519-536

Doherty, G. (2000). « Les enjeux en matière de services de garde à l'enfance au Canada : Que nous apprend la recherche? » *Échanges sur la recherche 5*. Ottawa : Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

Doherty, G. (1997). *De la conception à six ans : les fondements de la préparation à l'école*. Direction générale de la recherche appliquée R-97-8F. Ottawa : Développement des ressources humaines Canada

Donzella, B., Gunnar, M.R., Kreuger, W.K., Alevin, J. (2000). "Cortisol and vagal tone responses to competitive challenges in preschoolers: Associations with temperament." *Developmental Psychology*. v. 37, pp. 209-220

Egeland, B., Kalkoske, M., Gottesman, N. et Erikson, M.F. (1990). "Preschool behaviour problems: Stability and factors accounting for change." *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. v. 31, pp. 891-909

Elicker, J., Englund, M. et Shroufe, L.A. (1992). "Predicting peer competence and peer relationships in childhood from early parent-child relationships." In R.D. Parker & G.W. Ladd (Eds.). *Family-peer Relationships: Modes of Linkage*. Hillsdale, NJ: Erlbaum

Erikson, M.F., Korfmacher, J., et Egeland, B. (1992). "Attachments past and present: Implications for therapeutic intervention for mother-infant dyads." In *Development and Psychopathology*. New York: Cambridge University Press, pp. 495-507

Erikson, M.F., Sroufe, L.A., Egeland, B. (1985). "The relationship between quality of attachment and behavior problems in preschool in a high-risk sample." Dans I. Bretherton et E. Waters (Eds). *Growing Points in Attachment Theory and Research*. Monographs of the Society for Research in Child Development 50 (1-2): Series No. 209, pp. 147-166

Fédération canadienne des services de garde à l'enfance et l'Institut canadien de santé infantile (1999). *Proposition sur la recherche et le développement*. Ottawa

Francis, D.D. et coll., (1999). "Maternal care, gene expression and the development of individual differences in stress reactivity." *Socioeconomic Status and Health in Industrial Nations*. Annals of the New York Academy of Science, v. 896, p. 30

Frank, D., Perri, E.K., Earls, F., et Eisenberg, L. (1996). "Infants and young children in orphanages: One view from pediatrics and child psychiatry." *Pediatrics*. v. 97, pp. 569-578

Frost, B. (2000). *Isuma : Revue canadienne de recherche sur les politiques*. 1(2), pp. 131-132

Garces, E., Thomas, D. et Currie, J. (2000). *Longer Term Effects of Head Start Working Paper 8054*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research

Goulet, M. (1998). *Caring Relationships and Self-Regulation*. Toronto: George Brown College

Greenspan, S.I. (1990). "Comprehensive clinical approaches to infants and their families: Psychodynamic and developmental perspectives." In *Handbook of Early Childhood Intervention*. J.P. Shonkoff & S.J. Meisels, (Eds.). New York: Cambridge University Press

Gunnar, M. (1996). *Quality of Care and the Buffering of Stress Physiology: Its Potential in Protecting the Human Brain*. Minneapolis: University of Minnesota Institute of Child Development

Gunnar, M.R. et Donzella, B. (1998). *Social Regulation of the LHPA Axis in Early Development*. Minneapolis: University of Minnesota Institute of Child Development

Guy, K. Editeur (1997). *Notre promesse aux enfants*. Ottawa : Institut canadien de la santé infantile

Hertzman, C. (sous presse). *Analysis of Vancouver EDI Data*. Vancouver: University of British Columbia

Hertzman, C. (2000). "The case for an early childhood development strategy." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 11-18

Hertzman, C. (1999). "Population health and human development." In D. Keating, & C. Hertzman (Eds). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 21-40

Hertzman, C. et Wiens, M. (1996). "Child development and long-term outcomes: A population health perspective and summary of successful interventions." *Social Science & Medicine*, v. 43, pp. 1083-1095

Hofer, M.A. (1987). "Early social relationships: A psychobiologist's view." *Child Development*, 58, pp. 633-647

Hofer, M.A. (1995). "Hidden regulators: Implications for a new understanding of attachment, separation and loss." Dans S. Goldberg, R. Muir et J. Kerr (Eds.). *Attachment Theory: Social Developmental and Clinical Perspectives*. Hillsdale, NJ: The Analytic Press

Huttenlocher, J., Haight, W., Bryk, A., Seltzer, M., et Lyon T. (1991). "Early vocabulary growth: Relation to language input and gender." *Developmental Psychology*, 28(2): 236-248

Janus, M. et Offord, D. (2000). "Readiness to learn at school." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp.71-75

Kagan, J. (1999). "Born to be shy?" In R. Conlon, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 29-52

Kandel, E. (1999). "Of learning, memory, and genetic switches." In R. Conlon, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 151-178

Kandel, E. et Jessell T. (1991). "Early experience and the fine tuning of synaptic connections." In E. Kandel, J. Swartz, & T. Jessell (Eds.). *Principles of Neural Science Third Edition*. New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc: 945-958

Keating, D. (1999). "The learning society." In D. Keating, & C. Hertzman (Eds). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 237-250

Keating, D. (1998). « Améliorer la maturité pour l'apprentissage : La famille et l'enfant d'âge préscolaire ». *Transition*. pp. 13-15.

Keating, D et Hertzman, C, Editors (1999). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press

Keating, D. et Millar, F. (1999). "Individual pathways in competence and coping: From regulatory systems to habits of minds." In D. Keating, & C. Hertzman (Eds). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 220-234

Kempermann, G. (1999). "New nerve cells for the adult brain." *Scientific American*. May 1999, pp. 48-53

Kohen et Hertzman (sous presse). "The importance of quality child care." In J.D. Wilms, *Vulnerable Children in Canada*. Edmonton: University of Alberta Press

Kraeemer, G.W. (1992). "A psychobiological theory of attachment." *Behavioral and Brain Sciences*, 15 (3): 511

Ledoux, J. (1999). "The power of emotions." In R. Conlon, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 123-150

Lyon, G. R. (1996). "The need for conceptual and theoretical clarity in the study of attention, memory, and executive function." In G.R. Lyon & N. Krasnegor (Eds.). *Attention, Memory and Executive Function*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co., Inc., pp. 3-9

Marmot, M.G., Kogevinas, M. et Elston, M. (1987). "Social/economic status and disease." *Annual Review of Public Health*. v. 8, pp. 111-135

Mate, G. (1999). *Scattered Minds*. Toronto: Alfred A. Knoff, Canada

McCain, M. et Mustard, F. (1999). *Étude sur la petite enfance*. Toronto: Ontario Children's Secretariat

McEwen, B. (1998). "Protective and damaging effects of stress mediators." *New England Journal of Medicine*. 338 (3): 171-179

McEwen, B. et Schmeck, H. (1994). *The Hostage Brain*. New York: The Rockefeller University Press

McEwen, B., et Seeman, T. (1999). "Protective and damaging effects of mediators of stress." *Socioeconomic Status and Health in Industrial Nations. Annals of the New York Academy of Science*. v. 896, p. 30

Meaney, M., Aitken, D., Berkel, C., Bhatnagar, S., et Saplosky, R. (1988). "Effect of neonatal handling on age-related impairments associated with the hippocampus." *Science*. v. 239, pp. 766-768

Moffitt, T.E. (1993). "The neuropsychology of conduct disorder." *Developmental Psychopathology*. v. 5, pp. 135-151

Morrison, F.J., Griffith, E.M., et Alberts, D.M. (1997). "Nature-nurture: In the classroom: Entrance age, school readiness, and learning in children." *Developmental Psychology*. 33(2): 254-262

Mustard, J.F. (sous presse). *Early Child Development and the Brain-The Base for Health, Learning, and Behavior Throughout Life*. Washington: The World Bank

Nash, M. (1997). "Fertile minds." *TIME*. 9 juin 1997, pp. 49-54

Nelson, C. (2000). "The neurobiological bases of early intervention." Dans J. Shonkoff et Meisels, S. *Handbook of Early Childhood Intervention*. New York: Cambridge University Press

Nelson, C. et Bloom, F. (1997). "Child development and neuroscience" *Child Development*, 68(5): 970-987

NICHD Early Child Care Research Network (2000). "The relation of child care to cognitive and language development." *Child Development*. 71(4): 958-978

Organisation de coopération et de développement économiques et Statistique Canada (2000). *La littératie à l'ère de l'information : Rapport final de l'Enquête internationale sur la littératie des adultes*. Paris : OCDE et Ottawa: Statistique Canada

Ontario Premiers Council on Health, Well-being and Social Justice (1994). *Yours, Mine and Ours*. Toronto: Queen's Printer

Osburn, A.F., Milbank, J.E. (1987). *The Effects of Early Education: A Report from the Child Health and Education Study*. Oxford: Clarendon Press

Osofsky J.D, et Thompson, M.D. (2000). "Adaptive and maladaptive parenting." In J. Shonkoff, & D. Phillips, *Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Development*. Washington, D.C.: National Academy Press

Panskepp, J. (1992). "A critical role for 'affective neuroscience' in resolving what is basic about basic emotions." *Psychological Review*, v.99, pp. 554-560

Penn, H. (2001). "Getting good child care for families: What can Canada learn from other countries?" dans G. Cleveland et M. Krashinsky (Eds.). *Our Children's Future: Child Care Policy in Canada*. Toronto: University of Toronto Press, pp. 106-117

Perry, B. (1999). *Contributions to Early Brain and Child Development*. Elk Grove Village Illinois: American Academy of Pediatrics & Johnson & Johnson Pediatric Institute

Phillips, D.I.W., Barker, D.P., Fall, C.H.D., Seckl, J.R., Whorwood, C.B., Wood, P.J. et Walker, B.R. (1998). "Elevated plasma cortisol concentrations: A link between low birth weight and the insulin resistance syndrome?" *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 83, pp. 757-760

Pinel, J. (1993). *Biopsychology, second edition*. Needham Heights: Allyn & Bacon

Power, C. et Hertzman, C. (1999). "Health, well-being and coping skills." In Keating, D & Hertzman, C. Editors (1999). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press

Rakic, P. (1996). "Development of the cerebral cortex in human and nonhuman primates." In M. Lewis (ED). *Child and Adolescent Psychiatry. A Comprehensive Textbook Second Edition*. Williams & Wilkins, pp. 9-30

Ramey, C., Campbell, S., Burchinal, M., Skinner, M.L. Garnder, C.M., Ramey, S. (sous presse). "Persistent effects of early intervention on high risk children and their mothers." *Applied Developmental Science* v.4, pp. 2-14

Ramey, C., Ramey, S., Gaines, K.R., et Blair, C.(1998). "Two-generation early intervention programs: A child development perspective." *Advances in Applied Developmental Psychology*. v.9, pp. 199-228

Rencontres des premiers ministres (2000) Communiqué sur le développement de la petite enfance. Communiqué de presse. Ottawa : 11 septembre 2000

Ross, D., Roberts, P., et Scott, K. (2000). "Family income and child well-being." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 51-54

Ross, N.; Wolfson, M.; et EQAO (1999). *Analysis of Ontario Grade 3 Test Results & Census Data*

Rushdie, S. (1999). *The Ground Beneath Her Feet*. Toronto: Vintage Canada

Rutter, M. et Rutter, M (1993). *Developing Minds*. London: Penguin

Sapalosky, R. (1998). *Why Zebras Don't Get Ulcers*. New York: W.H. Freeman and Company

Sapolosky, R. (1992). *Stress, The Aging Brain and the Mechanisms of Neuron Death*. Cambridge, MA: MIT Press

Schore, A. (1994). *Affect Regulation and the Origin of Self: The Neurobiology of Emotional Development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sroufe, A. (1995). *Emotional Development: The Organization of Emotional Life in the Early Years*. Cambridge: Cambridge University Press

Schweinhart, L., Barnes, H. et Weikart, D. (1993). *Significant Benefits: The High/Scope Perry Preschool Study Through Age 27*. Monographs of the HighScope Educational Research Foundation, Number Ten

Seyle, H. (1936). "Syndrome produced by diverse nocuous agents." *Nature*. v.138. p. 32

Shonkoff, J. et Meisels, S.J. (2000). *Handbook of Early Childhood Intervention Second Edition*. New York: Cambridge University Press

Shonkoff, J. et Phillips, D. (2000). Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Development Washington, D.C.: National Academy Press

Shore, R. (1997). *Rethinking the Brain*. New York: Families and Work Institute

Sroufe, L.A., Egeland, B., et Kreutzer, T. (1990). "The fate of early experience following developmental change: Longitudinal approaches to individual adaptation in childhood." *Child Development*, v.61, pp. 1363-1373

Spitz, R.A. (1945). "Hospitalism: An inquiry into the genesis of psychiatric conditions in early childhood." *Psychoanalytic Study of the Child*. v.1, pp. 53-74

Sternberg, E. (1999). "Emotions and disease: A balance of molecules." In R. Conlan, *States of Mind*. New York: The Dana Press, pp. 102-122

Stattin, H. et Klackenberg-Larson, I (1993). "Early language and intelligence development and their relationship to future criminal behavior." *Journal of Abnormal Psychology*. v. 63, pp. 20-36

Suomi, S. (2000). "A biobehavioral perspective on developmental psychopathology." *Handbook of Developmental Psychopathology*. Ed. A. Sameroff, M. Lewis & S. Miller. New York: Kluwer Academic, pp. 237-256

Suomi, S. (1999). "Developmental trajectories, early experiences, and community consequences: Lessons from studies with rhesus monkeys." In Keating & C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 185-200

Suomi, S. (1997). "Early determinants of behavior: evidence from primate studies." In M. Marmot & M. Wadsworth (Eds). *Handbook of Early Childhood Intervention Second Edition Environment: Long term Health Implications British Medical Journal* Volume 53, N° 1 Janvier 1997, pp. 170-184

Thompson, R.A. (1998). "Early sociopersonality development." In N.Eisenberg, *Handbook of Child Psychology: v. 3. Social, Emotional and Personality Development, 5th Edition*. New York: Wiley, pp. 25-104

Tremblay, R. (2000). "The origins of youth violence." *Isuma: Canadian Journal of Policy Research*. 1(2), pp. 19-24

Tremblay, R. (1999). "When children's social development fails." In Keating & C. Hertzman (Eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations*. New York: Guilford Press, pp. 55-71

Tremblay, R. et Craig, W. (1995). "Developmental crime prevention." In. M. Tonry & D.P. Farrington (Eds.). *Building a Safer Society: Strategic Approaches to Crime Prevention*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 151-236

Werner E. et Smith, R. (1992). *Overcoming the Odds*. Ithaca, NY: Cornell University Press

Watters, N., MacDonald, B., et Zaharia, M. (non-publié, c.2000). *Neurodevelopmental Research: Implications for Excellent Caregiver Practices*. Ottawa: Fédération canadienne des services de garde à l'enfance et l'Institut canadien de santé infantile

Wiesel, T.N. et Hubel, D.H. (1963). "Single cell response in striate cortex of kittens deprived of vision in one eye." *Journal of Neurophysiology*. v.26, pp. 1003-1017

Wilkins, R., Houle, C., Berthelot, J. et Ross, N. (2000). « Evolution de l'état de santé des enfants au Canada » *Isuma : Revue canadienne de recherche sur les politiques*. 1(2), pp. 57-63

Willms, J.D. (2001). « Trois hypothèses concernant les effets de la collectivité sur les aboutissements sociaux » *Isuma : Revue canadienne de recherche sur les politiques*. 2(1), pp. 53-62

Willms, J.D. (2000). « Le devenir des jeunes enfants au Nouveau-Brunswick s'est-il amélioré? » *Isuma : Revue canadienne de recherche sur les politiques*. 1(2), pp.64-70

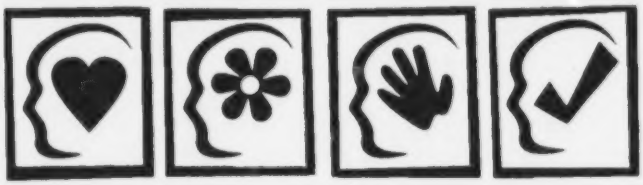
Willms, J.D. (1999). *Analyse de l'ELNEJ. Données de 1994*

Willms, D. et Shields, M.(1996). *A measure of socio-economic status for the National Longitudinal Study of Children*. Rapport préparé pour l'Enquête longitudinale nationale sur les enfants

Wilson, E.O. (1998). *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Knopf

Wolfson, M., (1991). *Career Earnings and Death: A Longitudinal Analysis of Older Canadian Men*. Canadian Institute for Advanced Research, Population Health Working Paper #12. Toronto: CIAR

Zorritch, B. et Roberts, I. (1998). "The health and welfare effects of day care for pre-school children: A systematic review of randomized controlled trials." In The Cochrane Database of Systematic Reviews (Ed.). *The Cochrane Library*, Issue 2. Oxford: Update Software (mise-à-jour trimestrielle)



What We Know About the Brain

Research now confirms that our brain is the key to our health and well-being, to what we are able to do and accomplish in life, and to how well we can cope with day-to-day stress.

Research also confirms that, while the brain we are born with is the brain we will have for the rest of our lives, it *is* open to influence – and that the experiences we have before birth, as an infant and as a young child play a crucial part in shaping how we perceive the world, develop language, get along with others and regulate our emotions.

The prenatal brain

During the first four weeks after conception, the human embryo divides into four layers. The outermost layer, the ectoderm, folds over to form a tube that becomes both the spinal cord and the brain, which together form the body's central nervous system (a network of nerves that deliver messages back and forth between the brain and the rest of the body). By the end of the fourth week, the brain's main structure is in place and continues to develop over the next eight months.

Good maternal nutrition and protection from teratogens (harmful agents such as viruses, drugs, alcohol, chemicals and radiation) are essential during brain development. Both poor nutrition and exposure to teratogens can interfere with the normal development of the brain, and may lead to birth defects or brain damage.

The postnatal brain

An infant is born with about 100 billion brain cells, called neurons, designed to store and transmit information. At birth, most of these neurons are not connected to each other, but after birth they quickly launch into a burst of activity, joining together to form neural pathways – it is these connections that enable the child to see, hear, smell, walk, talk, think etc.

But not all of the infant's 100 billion neurons will become functional. As the infant continues to grow, some of the original neurons are strengthened and others discarded. Called "wiring" or "sculpting," this natural refining process happens most rapidly in early childhood, then continues on more slowly into adolescence.

Genetics, income and the brain

At one time, researchers believed that genetics (nature) alone determined how a child would turn out. Later – faced with evidence that a child's future health and well-being were often directly related to his or her family's financial and social status – they began to believe that the environment (nurture) could play an even bigger role than genetics, and that a child from a lower income family may be destined to a poorer outcome than a child from a higher income family.

Today, however, researchers have arrived at a middle ground and now believe that no child's destiny is set a birth, either be genetics *or* by income.

Brain sculpting and biological embedding

A recent theory called "biological embedding" suggests that the brain is a sponge that soaks up everything around it, and that what we experience while our brain is developing – positive and negative experiences – will remain with us.

During early childhood, when the majority of brain sculpting is going on, the brain is particularly open to biological embedding and to creating the neural pathways that will help to ensure lifelong good health and well-being. While change can and does happen later in life, this is the time when it is essential to provide a child with the best possible environment for healthy brain development.

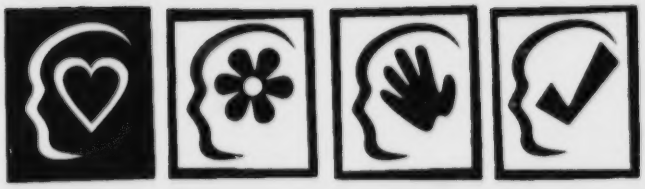
Creating the best environment for healthy brain development

For a child's brain to grow and flourish, the child needs:

- ***breast milk/breast feeding:*** the best food for optimal brain development
- ***healthy attachment:*** a strong and nurturing relationship with at least one adult
- ***responsive care:*** care that responds to the child's needs and signals
- ***protection from harm:*** a childhood as free as possible from negative physical and mental stresses.

All four components are deeply interconnected and equally essential. If all four are in place during the most active sculpting period in early childhood, the child's brain will receive what it needs most of all: a positive environment for positive growth.

© CCCF/CICH 2001



Healthy Attachment

Parents used to be told that their child's brain was completely formed at birth, and that genetics had already determined how their child would develop as a person.

We know today, however, that while genetics do provide the foundation, other factors – such as attachment to an adult – are also vitally important in determining how a child's brain will develop.

What science says about attachment

A child's brain is at its most receptive stage in infancy and early childhood, when any experience, good or bad, will influence how groups of neurons (nerve cells) are either strengthened or discarded through a natural refining or "sculpting" process,

A healthy attachment between a child and at least one adult helps to ensure that the neural pathways within the child's brain become sculpted with the best possible connections made to handle stress, reduce anxiety and easily absorb new information and experiences.

For a child, developing a healthy attachment with at least one adult is associated with:

- higher self-esteem and confidence
- greater willingness to explore
- better control over emotions
- fewer behavioural problems in school
- greater problem-solving abilities and coping skills
- better communication skills and higher literacy levels
- better social skills and more positive relationships with other children.

And these effects tend to last. The child knows his needs will be met consistently and predictably. The child feels secure and learns to trust, and is more likely to have secure, trusting and fulfilling relationships later in life.

Creating a healthy attachment

Babies will develop an attachment to their main caregiver regardless of the level of care they receive. What is important is the *quality* of that attachment, and whether or not it is healthy.

Activities that promote a healthy attachment include:

- *breastfeeding.* Breastfeeding helps the mother bond with, learn about and respond to her child.
- *infant feeding.* Through holding, touching, eye contact and making soothing sounds, this can be an important time for a child to form a healthy attachment to a parent and/or other caregivers.
- *responsive care.* A child forms a healthy attachment to a caregiver when that caregiver responds to the child's needs and signals in a positive way.
- *consistent daily routines.* A predictable day helps a child learn what to expect from the world and feel sufficiently confident to explore it.
- *clear limits.* Setting clear limits about what a child should and should not do helps protect the child from harm and teaches the child acceptable behaviour. It also makes the child feel watched over and protected, secure enough to reach out and learn.

Child/mother attachment

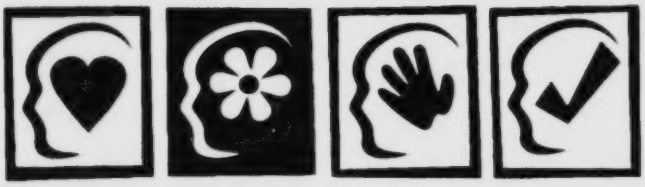
A child's first attachment is usually to his or her mother and starts the day the child is born. But soon after forming that first attachment, most children become attached to other people in their lives, including other family members, child care providers and teachers.

Healthy attachments to other significant caregivers do *not* take away from a child's attachment to his or her mother. In fact, the more healthy attachments a child has, the greater chance the child has to develop resilience – the vital ability to cope with life and all its ups and downs.

© CCCF/CICH 2001

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE



Responsive Care

Infants and young children learn best, not when they are told or taught what to do, but when they are given the support and guidance they need to discover the world on their own, at their own pace.

Responsive care recognizes both a child's physical and emotional needs (for food, sleep, attention, for example), *and* a child's limits (how many new experiences the child can take in or cope with at a particular time).

What science says about responsive care

Shortly after a child is born, the child's brain rapidly establishes the basic connections he or she needs to walk and talk, see and smell, taste and hear. At the same time, the child's brain is already taking in and interpreting experiences from the outside world.

The quality and quantity of these new experiences will help to determine how the child's brain grows and develops. Too much activity and the child can feel overwhelmed or stressed. Too little, and the child may fall behind in developing basic skills.

Responsive care – care that responds positively to a child's own needs and signals – helps to build the child's tolerance for stimulation and new experiences gradually, and doesn't over-stimulate or force the child into dealing with more than he or she is ready for.

Responsive care also helps to reinforce or strengthen certain neural pathways (connections between brain cells) that will later affect how the child behaves and succeeds in life. Repeated positive experiences with a responsive caregiver (for example, when a child needs a hug and gets one) make positive, healthy connections. Repeated negative experiences (such as when a child is ignored or rejected) make just as strong connections, but the child will view the world as a less secure place.

Reading the signals

Each child is different, and each child sends out different signals, but all babies are born with the ability to communicate their feelings through crying and fussing. Within a few months after birth, a child will try out different types of cries, gurgles and facial expressions to see how her caregivers respond – and this response, in turn, will influence how the child responds back.

For example, if a caregiver smiles and coos at a child, the child will likely smile and coo back. And if the child discovers that she will receive a quick, calm and soothing response when she cries, she will usually learn to calm herself and cry less. At the opposite end, if a caregiver reacts to a child's cries slowly or with anger, the child is more likely to cry longer and may find it more difficult to calm herself as she grows older.

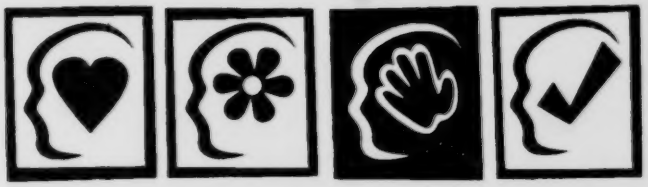
Over time, the child will develop new signals, but the basic effect will stay the same: a quick and warm response will reinforce appropriate behaviour and healthy physical, emotional and social development. For example, a child who receives great praise when he walks for the first time will tend to keep on walking more, and to become better at it faster, than a child who is ignored.

Providing responsive care

A responsive caregiver:

- *watches for the child's own, individual cues and signals and learns to anticipate when it is time for food or a cuddle, rest or a new activity.* Children's cues are generally simple to learn. For example, most children get cranky when they are hungry, rub their eyes when they are tired, or kick their feet when they are bored. Most infants will look away from a caregiver when they need a break from stimulation, and will reach up their arms or touch a caregiver on the arm or leg to show when they want to be picked up.
- *exposes the child to new experiences and activities as and when the child is ready.* One child may be able to cope with and enjoy a puzzle or a board game, for example, while another will experience only frustration.
- *shares the child's activities and follows the child's interests.* Allowing the child to lead can help increase his desire and ability to explore and learn; at the same time, the caregiver is communicating "whatever you do is important to me."
- *watches for moments to extend the child's skills.* A child responds better to care that gently leads to discovery, than to care that "tells" her exactly what to do or see.
- *expresses affection and cheers specific accomplishments.* The child who receives both unconditional love and genuine praise for genuine accomplishments will have high self-esteem and the confidence to try new things.

© CCCF/CICH 2001



Protection From Harm

Early childhood is a period of intense activity within a child's brain, when the 100 billion brain cells the child was born with are either strengthened or discarded. During this sculpting process, the brain is particularly open to outside influence – positive and negative.

A child can be harmed by many things, both physical and mental.

Physical harm can come in the form of poor nutrition, illness, pain or abuse; mental harm can be caused by teasing or shaming, or even fights conducted in the child's hearing. Both physical and mental harm can be caused by neglect. But whatever the source of the harm, the result is the same: a high level of stress.

What science tells us about stress

Within the brain, different groups of nerve cells, called neural pathways, are responsible for different functions. The neural pathways that control how we respond to stress seem to be particularly powerful in shaping how we learn and behave, and our overall health. That means if we experience sustained or significant stress – especially while the brain is going through its major sculpting process in early childhood – that stress can permanently change our lives.

The ability to respond quickly to danger is built into all living creatures as an essential part of survival. But that kind of stress is meant to happen only once in a while, and for a short time. New research indicates that prolonged stress can lead to long-term damage.

When a child is under prolonged stress, the child's brain sends a signal for his body to produce greater amounts of a stress hormone called cortisol. The constant release of cortisol means the child is constantly on "high alert," always in fear or prepared for pain. This high alert status then gets permanently wired into the child's neural pathways, while other connections are turned off, and the child becomes over-responsive to stressful situations. The result is a child who is more likely to develop difficulties in learning, depression, anxiety and behavioural problems, such as hyper-activity or lack of emotional control. The child is also more likely to have life-long health problems.

The best protection

Accidents, injuries, illnesses and other stresses can and do happen, but parents and other caregivers can do a great deal to avoid at least some of them, and to reduce the effects of what is unavoidable.

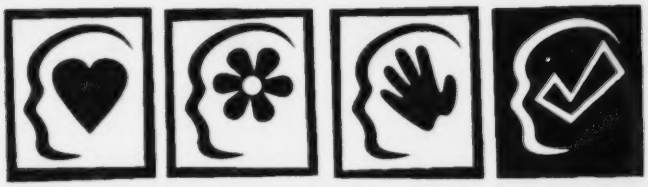
Caregivers can best protect a child from harm by providing:

- *breast milk for optimal brain development.* Its nutrients have been proven to both reduce stress and to provide increased protection against acute and chronic illnesses such as meningitis and respiratory infections.
- *dependable and predictable care.* This is care that builds a child's sense of security – which in turn will contribute to the child's ability to handle stress – by responding to the child's cues and allowing the child to develop at his or her own pace. Consistent, responsive care both helps a child form a healthy attachment to the person giving the care *and* allows the caregiver to learn important information about the child – such as the signal for when the child is becoming over-stimulated or stressed.
- *appropriate discipline/behaviour guidance.* All children need to learn that there are limits to what they can and should do, but discipline that is too harsh – or that involves hitting, shaming or teasing – may produce harmful results. The most appropriate discipline teaches, rather than punishes.
- *opportunities to hear, learn and use language.* Recent research indicates that a child who can express her thoughts and feelings well is better able to regulate her emotions and behaviour. The more vocabulary a child is exposed to before age two, the better the child's verbal abilities will be.
- *stimulating – but not over-stimulating – activities, with room to explore and make choices.* Mostly what a young child needs is "ordinary" activity – lots of touching, talking, singing, holding and playing. These will provide what the child needs in order to learn, without stress overload.
- *a safe and clean environment, free from toxins and hazards.*

© CCCF/CICH 2001

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE



Caregiver Checklist

The brain controls our health and well-being – what we are able to do and how well we are able to cope with the day-to-day stresses of life.

The brain a child is born with is the brain that child will have for the rest of his or her life, but parents and other caregivers *can* influence the way that brain will develop through: breast milk/breast feeding, healthy attachment, responsive care and protection from harm.

What you can do to promote breast feeding

For the best nutritional base, the World Health Organization recommends mothers breastfeed their children exclusively for the first six months, then breastfeed with supplementary food to at least age two.

To promote breast feeding, my child care setting:

- ✔ provides information for parents and staff on the benefits of breastfeeding and a well-balanced diet
- ✔ offers mothers a comfortable space to breastfeed or express milk
- ✔ develops individual breastfeeding support plans with each mother, and
- ✔ trains caregivers on how to bottle-feed a child by mimicking breast feeding best practices (skin to skin contact, cradling the child, making eye contact, using soothing noises, etc.).

What you can do to encourage healthy attachment

Studies indicate that a healthy attachment to a non-parental caregiver can help protect a child against the effects of an unhealthy attachment to a parent – which means child care providers are in a critical position to make a difference in a child's health and well-being that will last a lifetime.

To encourage healthy attachment, my child care setting:

- ✔ educates parents and staff about brain development and the role of healthy attachment in sculpting a child's neural pathways
- ✔ reinforces with parents that there is room for a number of attachments in a child's life, and that the child will only benefit from more, and
- ✔ keeps child/caregiver ratios low, so that each child can develop the trust and confidence necessary to develop a healthy attachment to one or more caregivers.

What you can do to ensure responsive care

Responsive care is the most important ingredient of healthy attachment. Responsive care is based on knowledge, on a caregiver knowing a child very well and being able to "read" the child's cues and signals. And the best way to get to know a child well is to be physically close to the child, seeing what makes him anxious or happy, what she is curious about or finds challenging.

To ensure responsive care, my child care setting:

- ✔ invites parents to enter into a partnership with staff, to share knowledge about a child's needs and signals and how best to respond
- ✔ ensures that each child has one primary caregiver, to allow the caregiver the time to get to know the child well and learn the child's unique cues and interests, and the child the time to feel comfortable and secure with the caregiver
- ✔ introduces children to new experiences and activities as and when they are ready, and
- ✔ encourages and celebrates the development of new skills.

What you can do to protect a child from harm

A recent study found that children who attend poor quality child care programs are more likely to have higher cortisol (stress hormone) levels than children in higher quality child care. This stress may come from a number of different sources, such as physical neglect, too-strict discipline, or simply too much noise or too little talking. But whatever the source, there is a negative effect on the child's brain development.

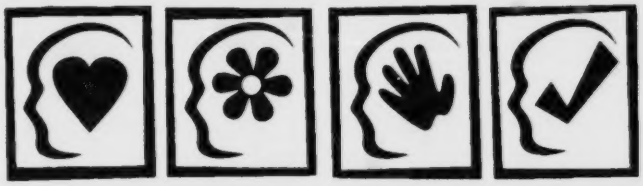
To keep stress levels low and protect children from harm, my child care setting:

- ✔ provides a safe, clean and secure environment
- ✔ supplies healthy and nutritious food
- ✔ ensures consistent, reliable and responsive care
- ✔ trains all caregivers in the use of appropriate behaviour guidance – no hitting, shaming, teasing or harsh discipline
- ✔ encourages children to use language and to interact with caregivers and other children
- ✔ provides age- and development-appropriate activities and opportunities for children to explore and learn (making sure each child is neither pushed too hard nor left under-challenged), and
- ✔ ensures all staff recognize the indicators of abuse and neglect, and are ready to intervene.

© CCCF/CICH 2001

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

LA RECHERCHE EN NEUROLOGIE DU DÉVELOPPEMENT : LEÇONS À TIRER POUR LES ÉDUCATRICES DANS LEUR PRATIQUE AUPRÈS DES ENFANTS



Ce que nous savons au sujet du cerveau

La recherche confirme que notre cerveau est la clé de notre santé et de notre bien-être, qu'il est l'élément décisif de ce que nous sommes capables de faire et d'accomplir dans la vie et qu'il détermine la facilité avec laquelle nous arrivons à surmonter nos tensions quotidiennes.

La recherche confirme également que, même si le cerveau avec lequel nous naissons est le cerveau que nous aurons pour le reste de nos jours, celui-ci est bel et bien ouvert à l'influence – et que les expériences que nous avons avant la naissance, à la naissance et au début de notre vie jouent un rôle crucial dans la façon dont nous percevons le monde, développons nos compétences linguistiques, nous entendons avec les autres et contrôlons nos émotions.

Le cerveau prénatal

Au cours des quatre premières semaines après la conception, l'embryon humain se divise en quatre couches. La couche extérieure, l'ectoderme, se replie pour former un tube qui devient la moelle épinière et le cerveau et qui forme le système nerveux central du corps (un réseau de nerfs qui envoient les messages du cerveau au reste du corps et vice versa). À la fin de la quatrième semaine, la structure centrale du cerveau est en place, et elle continue à se développer au cours des huit mois qui suivent.

Une bonne nutrition maternelle et une protection contre les tératogènes (agents nocifs comme les virus, les drogues, l'alcool, les produits chimiques et la radiation) sont essentielles à l'étape de développement du cerveau. Une mauvaise nutrition et l'exposition aux tératogènes peuvent entraver le développement normal du cerveau et donner lieu à des malformations à la naissance ou à des lésions cérébrales.

Le cerveau postnatal

L'enfant naît avec environ 100 milliards de cellules cérébrales, appelées neurones, conçues pour emmagasiner et transmettre l'information. À la naissance, la plupart de ces neurones ne sont pas connectés ensemble, mais ils ne tardent pas après la naissance à se lancer dans un tourbillon d'activités et à se réunir pour former des circuits neuronaux – ce sont ces connexions qui permettent à l'enfant de voir, d'entendre, de sentir, de marcher, de parler, de penser, etc.

Or, ces 100 milliards de neurones chez le nouveau-né ne deviendront pas tous fonctionnels. Au fur et à mesure que l'enfant croîtra, certains des neurones originaux seront renforcés tandis que d'autres seront éliminés. Appelé « connexion » ou « configuration », ce processus naturel de peaufinage se produit avec une grande rapidité dans la petite enfance et se poursuit, quoique plus lentement, durant l'adolescence.

La génétique, le revenu et le cerveau

Il fut un temps où les chercheurs croyaient que la génétique (la nature) déterminait à elle seule l'évolution ultérieure de l'enfant. Par la suite, voyant que la santé et le bien-être futurs de l'enfant étaient directement liés à la situation financière et sociale de sa famille, ils ont commencé à se dire que l'environnement (l'affection et les soins) jouait peut-être un rôle encore plus important que la génétique, et qu'un enfant issu d'une famille à faible revenu était sans doute destiné à un avenir plus sombre qu'un enfant provenant d'une famille aisée.

Aujourd'hui, toutefois, la recherche ne penche plus en faveur d'une hypothèse au détriment de l'autre; on estime désormais que la destinée de l'enfant n'est pas fixée à la naissance, pas plus par la génétique que par le revenu.

La configuration du cerveau et l'enchâssement biologique

D'après une théorie récente, appelée « enchâssement biologique » (biological embedding), le cerveau est une éponge qui absorbe tout ce qui l'entoure si bien que toute expérience, bonne et mauvaise, vécue durant la phase de développement du cerveau demeure à jamais inscrite dans ses replis.

Durant la petite enfance, au moment où la configuration du cerveau est en pleine effervescence, le cerveau est particulièrement ouvert à l'enchâssement biologique et à la création de circuits neuronaux qui contribueront à la bonne santé et au bien-être de la personne tout au long de sa vie. Même s'il est possible, voire certain, que des changements se produiront plus tard dans la vie, c'est le moment où il est essentiel de fournir à l'enfant tout ce qu'il y a de mieux comme environnement pour assurer le sain développement de son cerveau.

Créer l'environnement le plus propice au sain développement du cerveau

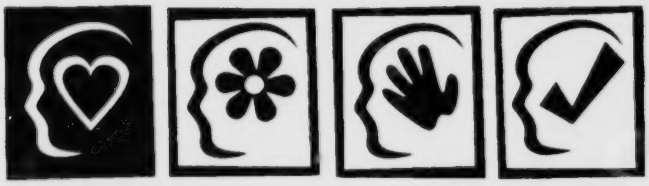
Pour assurer la croissance et l'épanouissement du cerveau de l'enfant, celui-ci a besoin :

- ***du lait maternel (donné au sein ou au biberon) :*** la meilleure alimentation pour assurer le développement optimal du cerveau
- ***d'un sain attachement :*** une relation solide et chaleureuse avec au moins une personne adulte
- ***de soins attentifs :*** où l'on répond à ses besoins et réagit aux signaux qu'il donne
- ***d'une protection contre les situations néfastes :*** une enfance la plus exempte possible de sources de tensions négatives sur le plan physique et mental.

Ces quatre éléments sont profondément interreliés et également essentiels. S'ils sont tous les quatre en place durant la période la plus active de configuration du cerveau, celui-ci recevra ce dont il a besoin plus que tout : un environnement positif propice à une saine croissance.

© CCCF/CICH 2001

J1 59



Un sain attachement

On disait autrefois aux parents que le cerveau était complètement formé à la naissance, et que la génétique avait déjà déterminé quel genre de personne l'enfant deviendrait.

Or, nous savons aujourd'hui que même si la génétique fournit la fondation, d'autres facteurs – comme l'attachement à un adulte – jouent un rôle d'une importance capitale dans la façon dont le cerveau de l'enfant se développe.

Ce que la science nous révèle à propos de l'attachement

Le cerveau de l'enfant est à son stade le plus réceptif dans la prime enfance; c'est le moment où toute expérience, bonne ou mauvaise, influe sur la façon dont les groupes de neurones (cellules nerveuses) sont renforcés ou éliminés au moyen d'un processus naturel de peaufinage ou de « configuration ».

Un sain attachement entre un enfant et au moins un adulte contribue à l'établissement des meilleures connexions possibles des circuits neuronaux dans le cerveau de l'enfant, lui permettant de faire face à la tension, de réduire son anxiété et d'absorber aisément de nouveaux renseignements et de nouvelles expériences.

Pour l'enfant, le développement d'un sain attachement avec au moins un adulte est associé :

- à une meilleure estime de soi et à une plus grande confiance en soi;
- à un plus grand désir d'explorer son univers;
- à un meilleur contrôle de ses émotions;
- à moins de problèmes de comportement à l'école;
- à une plus grande capacité de résoudre les problèmes et de surmonter les obstacles;
- à de meilleures techniques de communication et à un niveau d'alphabétisation plus élevé;
- à un comportement mieux adapté sur le plan social et à de meilleures relations avec les autres enfants.

Ces effets tendent aussi à perdurer. L'enfant qui sait que ses besoins sont de façon constante et prévisible satisfaits se sent en sécurité et apprend à faire confiance, si bien qu'il est probable qu'il aura des relations sécurisantes et épanouissantes plus tard dans la vie.

Créer un sain attachement

Les bébés s'attachent à la personne qui prend principalement soin d'eux, peu importe le genre de soins qu'ils reçoivent. Il est donc important que cet attachement soit de *qualité* et qu'il soit d'une nature saine.

Voici des activités qui favorisent un sain attachement :

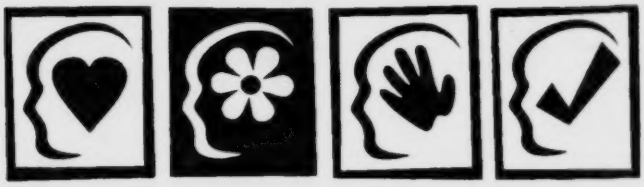
- *l'allaitement maternel.* L'allaitement maternel aide la mère à établir un contact intime avec l'enfant, à apprendre à le connaître et à répondre à ses besoins.
- *le contact du bébé avec la personne qui le nourrit.* Tenir l'enfant dans ses bras, le toucher, établir avec lui un contact visuel et produire des sons apaisants, tout cela constitue un moment important pour l'enfant qui s'attache ainsi de façon saine à ses parents ou à ses éducatrices.
- *des soins attentifs.* L'enfant s'attache de façon saine à l'éducatrice lorsque celle-ci répond à ses besoins et à ses signaux de façon positive.
- *une routine quotidienne.* Une journée prévisible aide l'enfant à apprendre ce qu'il peut attendre du monde et à se sentir suffisamment en confiance pour explorer son univers.
- *des limites claires.* L'établissement de limites claires au sujet de ce que l'enfant peut ou ne peut pas faire le protège des dangers et lui montre ce qui est acceptable comme comportement. L'enfant se sent aussi surveillé, protégé et suffisamment en sécurité pour s'ouvrir au monde et apprendre.

L'attachement entre l'enfant et la mère

Le premier attachement de l'enfant est habituellement avec sa mère et commence le jour de la naissance de l'enfant. Peu après avoir formé ce premier lien, la plupart des enfants s'attachent à d'autres personnes dans leur vie, y compris d'autres membres de leur famille, leurs intervenantes en garderie et leurs enseignantes.

Le fait de nouer des liens affectifs sains avec d'autres personnes importantes dans sa vie *n'enlève rien* à l'attachement de l'enfant pour sa mère. En fait, plus l'enfant a de liens émotifs sains, et plus grande est sa chance de développer de la tolérance, soit la capacité vitale d'affronter la vie avec tout ce qu'elle comporte de hauts et de bas.

© CCCF/CICH 2001



Des soins attentifs

Les nourrissons et les jeunes enfants apprennent bien, non pas lorsqu'on leur dit ou leur enseigne ce qu'il faut faire, mais lorsqu'on leur donne le soutien et l'encadrement dont ils ont besoin pour découvrir le monde à leur façon et à leur propre rythme.

Donner à l'enfant des soins attentifs, c'est reconnaître ses besoins physiques et émotifs (de nourriture, de sommeil ou d'attention, par exemple) de même que ses limites (le nombre d'expériences nouvelles qu'il peut assimiler ou auxquelles il peut faire face à un moment donné).

Ce que la science nous révèle à propos des soins attentifs

Peu après la naissance de l'enfant, son cerveau commence à établir rapidement les connexions de base dont il aura besoin pour marcher et parler, pour voir et sentir, pour goûter et entendre. En même temps, son cerveau accueille et interprète déjà les expériences provenant du monde extérieur.

La qualité comme la quantité de ces nouvelles expériences aideront à déterminer la façon dont le cerveau de l'enfant se développera et croîtra. Trop d'activités, et l'enfant se sentira écrasé ou tendu. Trop peu d'activités, et il prendra du retard dans l'acquisition de compétences de base.

Des soins attentifs, c'est-à-dire des soins qui répondent convenablement aux besoins de l'enfant et aux signaux qu'il donne, l'aideront à développer une tolérance face à la stimulation et à s'adapter graduellement à de nouvelles expériences ; on ne stimule pas trop l'enfant et on ne le force pas à entreprendre plus qu'il n'est capable d'accomplir.

Des soins attentifs aident aussi à renforcer certains circuits neuronaux (les connexions entre les cellules cérébrales) qui influeront plus tard sur la façon dont l'enfant se comportera et sur sa réussite dans la vie. Des expériences favorables répétitives avec une éducatrice attentive (par exemple, l'enfant qui a besoin d'une caresse en reçoit une) engendrent des connexions positives et saines. Au contraire, des expériences négatives répétées (comme lorsqu'on ne tient pas compte de l'enfant ou qu'on le rejette) créent des connexions tout aussi solides, mais donnent à l'enfant l'impression que le monde n'offre pas beaucoup de sécurité.

La lecture des signaux

Chaque enfant est différent et chacun envoie des signaux différents, mais tous les bébés naissent avec la capacité de communiquer leurs sentiments en pleurant et en attirant l'attention. Quelques mois après sa naissance, l'enfant essaiera divers types de pleurs, de gargouillements et d'expressions faciales pour voir comment ses éducatrices réagiront – réaction, qui à son tour, influencera sa façon à lui ou à elle de réagir.

Par exemple, si une éducatrice sourit et roucoule en présence de l'enfant, il est probable que la réaction de ce dernier sera la même. Si l'enfant s'aperçoit que ses cris lui valent d'être rapidement calmé et apaisé, il apprendra à se calmer lui-même et à moins pleurer. À l'opposé, si l'éducatrice réagit aux pleurs avec lenteur et colère, il est probable que l'enfant pleurera plus longtemps et éprouvera de la difficulté à se calmer en vieillissant.

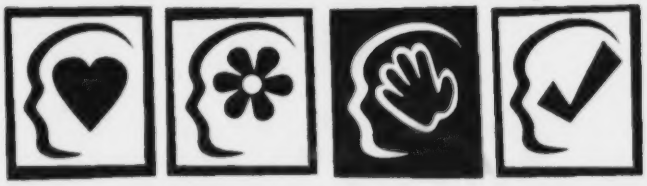
Avec le temps, l'enfant développe de nouveaux signaux, mais l'effet de base demeure le même : une réaction rapide et chaleureuse renforce un comportement approprié et un sain développement physique, émotif et social. Par exemple, l'enfant qu'on couvre d'éloges lorsqu'il marche pour la première fois aura tendance à marcher davantage et à devenir plus rapidement habile que l'enfant dont on ne tient pas compte.

La prestation de soins attentifs

Une éducatrice attentive :

- *surveille les indices et les signaux particuliers de l'enfant et apprend à voir venir le moment où l'enfant aura faim ou besoin d'une caresse, ou lorsqu'il aura besoin de repos ou sera prêt pour une nouvelle activité.* Les indices des enfants sont généralement faciles à reconnaître. Par exemple, la plupart des enfants deviennent irritables lorsqu'ils ont faim, se frottent les yeux lorsqu'ils sont fatigués ou frappent le sol de leurs pieds lorsqu'ils s'ennuient. La plupart des tout-petits se détournent de leur éducatrice lorsqu'ils ont besoin que cesse la stimulation, lèvent leurs bras en direction de l'adulte ou lui touchent le bras ou les jambes pour lui montrer qu'ils veulent qu'on les prenne.
- *expose l'enfant à de nouvelles activités et à de nouvelles expériences lorsque celui-ci est prêt.* Un enfant pourra avoir la capacité et le désir de faire un casse-tête ou de jouer à un jeu de table, par exemple, tandis qu'un autre n'en éprouvera que de la frustration.
- *partage les activités de l'enfant et oriente celles-ci en fonction de ses intérêts.* Permettre à l'enfant de diriger peut contribuer à augmenter son désir et sa capacité d'explorer l'univers et d'apprendre; ce faisant, l'éducatrice lui fait comprendre qu'elle s'intéresse à tout ce qu'il fait.
- *se tient aux aguets pour saisir les moments où il convient d'élargir les compétences de l'enfant.* L'enfant réagit mieux lorsqu'on l'amène peu à peu à faire des découvertes que lorsqu'on lui dicte une manière d'agir.
- *exprime son affection et applaudit aux réalisations de l'enfant.* L'enfant qui reçoit à la fois un amour inconditionnel et des éloges lorsqu'il le mérite véritablement aura une grande estime de soi et la confiance voulue pour mettre de nouvelles choses à l'essai.

© CCCF/CICH 2001



Protection contre les situations néfastes

La petite enfance est une période d'activité intense pour le cerveau, alors que les 100 milliards de cellules cérébrales avec lesquelles l'enfant naît sont soit renforcées, soit éliminées. Durant cette étape de configuration, le cerveau est particulièrement ouvert aux influences du monde extérieur, tant positives que négatives.

L'enfant peut être négativement affecté par beaucoup de choses, aussi bien physiquement que mentalement.

Sur le plan physique, il peut être mal nourri, souffrir d'une maladie, ressentir de la douleur ou être victime de violence; sur le plan mental, il peut faire l'objet de taquineries ou d'intimidation ou être témoin de bagarres. La négligence peut causer des dommages physiques et mentaux. Quelle que soit la source du problème, le résultat est le même : un niveau élevé de tension.

Ce que la science nous révèle à propos de la tension

Dans le cerveau, différents groupes de cellules nerveuses, appelés circuits neuronaux, sont responsables de différentes fonctions. Les circuits neuronaux qui contrôlent la façon dont nous réagissons à la tension semblent avoir un rôle particulièrement puissant à jouer dans l'apprentissage et le comportement, et avoir un effet important sur notre santé globale. C'est dire que si nous sommes en présence d'un niveau de tension constant ou élevé – particulièrement au moment où le cerveau est en plein processus de configuration dans la petite enfance – cette tension peut changer de façon permanente notre vie.

La capacité de réagir rapidement au danger est innée chez toutes les créatures vivantes et constitue une partie essentielle de la survie. Ce genre de tension n'est toutefois censé se produire que de temps à autre et pendant une brève période de temps. La recherche nouvellement effectuée indique qu'une tension prolongée peut causer des dommages à long terme.

Lorsque l'enfant est soumis à une tension prolongée, son cerveau envoie un signal à son corps pour qu'il produise en quantité abondante une hormone appelée cortisol. La production soutenue de cortisol signifie que l'enfant est constamment « en état d'alerte », qu'il est constamment inquiet ou prêt pour la souffrance. Cet état d'alerte s'inscrit de façon permanente dans ses circuits neuronaux, au détriment d'autres connexions, si bien que l'enfant en arrive à réagir de façon exagérée aux situations stressantes. Résultat : l'enfant a tendance à connaître des difficultés d'apprentissage, à être déprimé, anxieux et à avoir des problèmes de comportement, de type hyperactivité ou absence de contrôle émotif. L'enfant aura aussi tendance à connaître toute sa vie des problèmes de santé.

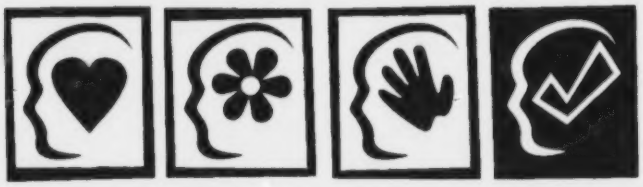
La protection optimale

Un accident, une maladie ou un autre facteur de stress peut, de toute évidence, se produire mais parents et éducatrices peuvent faire beaucoup pour éviter certains de ces dangers ou, à tout le moins, pour en réduire les effets.

Les éducatrices peuvent protéger l'enfant contre les situations néfastes en lui fournissant :

- *du lait maternel en vue de favoriser le développement optimal de son cerveau.* Il a été prouvé que les éléments nutritifs du lait maternel réduisent la tension et offrent une protection accrue contre les maladies aiguës et chroniques comme la méningite et l'infection respiratoire.
- *des soins fiables et prévisibles.* C'est le type de soins qui procurent à l'enfant un sentiment de sécurité – qui à son tour contribue à sa capacité de gérer son stress. Les éducatrices réagissent aux indices que donne l'enfant et le laissent se développer à son propre rythme. Des soins attentifs et stables aident l'enfant à établir des liens affectifs sains avec l'éducatrice tout en permettant à cette dernière de découvrir des données importantes au sujet de l'enfant – comme le signal qu'il émet lorsqu'il devient trop stimulé ou tendu.
- *un encadrement approprié sur le plan de la discipline et du comportement.* Tous les enfants ont besoin d'apprendre qu'il y a des limites à ce qu'ils peuvent et devraient faire; toutefois, une discipline trop sévère – ou le fait de frapper l'enfant, de lui faire honte ou de le taquiner – peut produire des résultats négatifs. Une bonne discipline enseigne quelque chose à l'enfant plutôt que le punir.
- *des occasions d'entendre parler et d'apprendre à utiliser le langage.* La recherche récente indique qu'un enfant capable de bien exprimer ses pensées et ses émotions est davantage en mesure de contrôler ses émotions et son comportement. Plus l'enfant sera exposé à un large vocabulaire avant l'âge de deux ans, et meilleures seront ses capacités verbales par la suite.
- *des activités stimulantes – mais pas trop – et le loisir d'explorer son univers et de faire des choix.* Ce dont l'enfant a le plus besoin, ce sont des activités « ordinaires » – qu'on le touche, qu'on lui parle, qu'on chante, qu'on le tienne dans ses bras et qu'on joue beaucoup avec lui. C'est ce qu'il lui faut pour apprendre, dans une ambiance dépourvue de facteurs de stress.
- *un environnement sûr et propre, sans substances toxiques et sans danger.*

© CCCF/CICH 2001



Liste de contrôle pour les éducatrices

Le cerveau contrôle notre santé et notre bien-être – ce que nous sommes capables de faire et à quel point nous arrivons à supporter les tensions quotidiennes de la vie.

La configuration du cerveau à la naissance demeure la même tout au long de la vie; toutefois, parents et éducatrices peuvent influer sur la façon dont le cerveau se développe grâce aux mesures suivantes : l'allaitement maternel ou l'encouragement à utiliser le lait maternel, un sain attachement, des soins attentifs, la protection contre les situations néfastes.

Que faire pour promouvoir l'allaitement maternel

Pour assurer à l'enfant la meilleure base nutritionnelle possible, l'Organisation mondiale de la santé recommande aux mères de nourrir leurs enfants exclusivement au sein pendant les six premiers mois de leur vie, puis d'y ajouter des suppléments alimentaires au moins jusqu'à leur deuxième anniversaire.

Pour promouvoir l'allaitement maternel, ma garderie :
- ✔ fournit aux parents et au personnel de l'information sur les avantages de l'allaitement maternel et d'un régime bien équilibré;
- ✔ offre aux mères un endroit confortable où elles peuvent allaiter ou extraire leur lait;
- ✔ élabore, avec chaque mère, un plan de soutien en matière d'allaitement;
- ✔ montre aux éducatrices comment donner la bouteille à l'enfant en reproduisant les meilleures pratiques en matière d'allaitement maternel (serrer l'enfant contre soi, le bercer, le regarder dans les yeux, faire des bruits apaisants, etc.).

Comment favoriser un sain attachement

Les études indiquent qu'un sain attachement à un adulte autre qu'un parent peut contribuer à protéger l'enfant contre les effets d'un attachement malsain à un parent; c'est dire que les intervenantes en services de garde peuvent jouer un rôle crucial dans la vie de l'enfant et lui permettre d'atteindre un équilibre durable sur le plan de la santé et du bien-être.

Pour favoriser un sain attachement, ma garderie :
- ✔ renseigne les parents et le personnel sur le développement du cerveau et sur le rôle que joue un sain attachement dans la configuration des circuits neuronaux dans l'enfance;
- ✔ insiste auprès des parents sur le fait qu'il y a place pour un grand nombre de liens affectifs dans la vie de l'enfant et que plus il en a, mieux c'est;
- ✔ maintient un faible ratio enfants-éducatrices de façon à ce que chaque enfant développe la confiance nécessaire pour favoriser un sain attachement à une ou à plusieurs éducatrices.

Comment dispenser des soins attentifs

La qualité des soins est l'ingrédient le plus important d'un sain attachement. La qualité des soins est une question de connaissance : l'intervenante sera en mesure de dispenser à l'enfant des soins attentifs si elle le connaît très bien et si elle est capable de saisir les indices et les signaux qu'il donne. La meilleure façon de connaître très bien un enfant est d'être près de lui, de voir ce qui l'inquiète ou le rend heureux, ce qui suscite sa curiosité ou ce qui l'intimide.

Afin de dispenser des soins attentifs, ma garderie :
- ✔ invite les parents à former un partenariat avec le personnel afin qu'il y ait un échange de connaissances sur les besoins de l'enfant et sur les signaux qu'il donne et la meilleure façon d'y répondre;
- ✔ veille à ce que chaque enfant ait une éducatrice attitrée afin que celle-ci ait le temps d'apprendre à bien connaître l'enfant et de découvrir ses particularités et ses intérêts, et que l'enfant, de son côté, ait suffisamment de temps pour développer une relation de confiance et se sentir en sécurité avec elle;
- ✔ permet à l'enfant de vivre de nouvelles expériences et d'entreprendre de nouvelles activités, à son propre rythme;
- ✔ encourage le développement de nouvelles compétences et se réjouit de leur acquisition.

Comment protéger l'enfant contre les situations néfastes

Une étude effectuée récemment a découvert que les enfants inscrits dans des programmes de garde de piètre qualité sont davantage susceptibles d'avoir des niveaux de cortisol élevés (hormone qui gère les tensions) que les enfants qui ont accès à des services de garde de haute qualité. Cette tension peut provenir de diverses sources, comme la négligence physique, une discipline trop stricte ou simplement le fait d'être exposé à trop de bruit ou à trop peu d'interactions verbales. Peu importe la source, l'effet sera négatif sur le développement du cerveau de l'enfant.

Pour maintenir un faible niveau de tension et protéger l'enfant contre les situations néfastes, ma garderie :
- ✔ offre un environnement sûr, propre et sécurisant;
- ✔ donne aux enfants une nourriture saine et nutritive;
- ✔ dispense aux enfants des soins uniformément fiables et attentifs;
- ✔ montre aux éducatrices à utiliser des méthodes d'encadrement du comportement appropriées : pas question de faire honte aux enfants, de les taquiner ou de leur imposer une discipline sévère où de les frapper;
- ✔ encourage les enfants à utiliser le langage dans leurs rapports avec les éducatrices et les autres enfants;
- ✔ offre aux enfants des activités et des occasions d'apprentissage qui conviennent à leur âge et à leur niveau de développement afin de leur permettre de s'instruire au contact de leur univers (et s'assure que chaque enfant n'est ni bousculé ni trop peu stimulé);
- ✔ s'assure que tout le personnel sait reconnaître les signes de négligence et de violence et est prêt à intervenir.

© CCCF/CICH 2001

RESOURCE SHEET

Canadian Child Care Federation

Spring 2001 #57

Supporting Breastfeeding in Child Care

A pregnant mother generally makes the decision to breastfeed before her baby is born. Her decision is strongly influenced by the level of support she receives from the baby's grandmothers and/or her partner. For expectant mothers, this decision can be made all the more difficult by fear of the unknown, fear of failure and feeling overwhelmed by other responsibilities and demands.
If a new mother returns to work, her stress may increase; it may seem easier for her to give up breastfeeding than to continue.

Quality child care includes supporting the success and continuation of breastfeeding. Balancing the various needs and demands of mother, baby and the other children in care is a juggling act that calls for flexibility. A flexible child care provider is a valuable partner in supporting the mother's decision to continue to breastfeed.

The World Health Organization and the Canadian Paediatric Society recommend breastfeeding into the second year of life. Breastfeeding with complementary foods into the second year is up to three times less expensive than other practices.

Is Your Setting Breastfeeding-Friendly?

- ✔ Are there posters and photographs on the walls of babies being breastfed?
- ✔ Do you provide comfortable spaces for breastfeeding mothers to feed or express milk?
- ✔ Are brochures, pamphlets and other resources about breastfeeding displayed for easy access?
- ✔ Do staff members willingly tell visitors about your breastfeeding policies?
- ✔ Are breastfeeding policy and practice materials included in your information package?
- ✔ Are current and prospective parents encouraged to drop in and view the environment?
- ✔ Are fathers included in discussions about breastfeeding?
- ✔ Do staff members know where to refer parents for additional breastfeeding resources?

over →

What Science Says about Breastfeeding

- Breast milk is uniquely composed to meet the nutritional requirements of the baby. Human milk is species-specific and changes according to the baby's needs.
- The abundant supply of fatty acids in breast milk leads to optimal nerve and brain development in the baby.
- Breast milk cannot be chemically reproduced. Initial colostrum is unique to each mother and her baby.
- Nutrients in breast milk change to meet baby's needs both with the age of the baby and throughout the day. In the morning, breast milk has a higher volume/lower fat content that gradually reverses throughout the day. In the evening, a lower volume/higher fat content allows the baby to stay full longer.
- Babies who are breastfed have increased protection against acute and chronic illnesses such as meningitis and respiratory, ear and gastrointestinal infections.
- Babies who are fed exclusively breast milk have a lower risk of Sudden Infant Death Syndrome (SIDS).
- A breastfed newborn recognizes his mother's skin smells just a few days after birth. A newborn's eyes can focus on objects about nine inches away — the distance from a nursing baby's face to the mother's face.
- Breastfeeding promotes mother-baby attachment, which increases baby's cognitive, social and emotional development.
- Women who breastfeed have a reduced risk of ovarian and breast cancers.

Creating Breastfeeding-Friendly Child Care

1. Individual breastfeeding support plans

Work with family members to develop the baby's individual breastfeeding support plan. Identify who is to do what and when. Update individual plans regularly.

- ✔ Support plans should include details about how breast milk is to be stored and served (e.g., bottle heated carefully to a precise temperature, baby cradled in your arms).
- ✔ Ensure that mother clarifies what she wants you to do if baby is hungry and she is late, or her supply of expressed breast milk is gone.
- ✔ Encourage nursing mothers to come and breastfeed and/or express milk comfortably and at their convenience.

2. Feeding policies

Develop your policies around breastfeeding in consultation with families, board members, staff and others in your community. Support each family's choice in a non-judgmental manner.

- ✔ Allow flexibility in programs and schedules so baby's needs are met.
- ✔ Provide opportunities for communication and education of parents and staff.
- ✔ Offer staff professional development opportunities on breastfeeding and nutrition in infancy and childhood.
- ✔ Promote your setting as breastfeeding friendly.

3. Communication and education

Be sensitive to the needs of *all* the children in your care. Present a positive, warm, non-judgmental attitude and behaviour towards all feeding decisions and practices.

- ✔ Foster ongoing dialogue between parents and staff about how to put breastfeeding policies into practice.
- ✔ Encourage peer support for breastfeeding mothers/families.
- ✔ Provide breastfeeding information through newsletters and bulletin boards.
- ✔ Establish a network of volunteers to mentor breastfeeding mothers.
- ✔ Consult with external community groups to train staff and support breastfeeding families.

Community Supports

Breastfeeding Committee of Canada
Breastfeeding support group
Community health centre
Lactation consultant
La Lèche League
Midwife/physician
Public health department
Sudden Infant Death Syndrome of Canada

CICH/CCCF © 2001

This resource was prepared by the Canadian Institute of Child Health and the Canadian Child Care Federation with funding from Human Resources Development Canada. Permission is not required to make photocopies of this resource sheet for public education purposes. Photocopies may not be sold. To purchase or reprint this resource sheet, contact the Canadian Child Care Federation, 383 Parkdale Avenue, Suite 201, Ottawa, Ontario, K1Y 4R4. Tel 1 800 858-1412 or (613) 729-5289. Fax (613) 729-3159. Email cccf@cfc-efc.ca.

BEST COPY AVAILABLE

FEUILLE-RESSOURCES

Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

Printemps 2001 n° 57

En faveur de l'allaitement après le retour au travail

Une femme enceinte prend généralement la décision d'allaiter avant la naissance de son enfant. Ce choix est grandement tributaire du niveau de soutien qu'elle recevra des grands-mères de l'enfant et de son partenaire. Pour une femme enceinte, la décision peut être difficile à prendre en raison de la peur de l'inconnu et de l'échec et du sentiment d'être dépassée par d'autres responsabilités et demandes. Par ailleurs, le stress augmente lorsque la nouvelle mère retourne au travail, ce qui peut la pousser à trouver qu'il est plus facile d'abandonner l'allaitement que de continuer.

Un service de garde de qualité se doit d'aider les mères à continuer à allaiter leur bébé. Équilibrer les divers besoins et exigences des mères, des bébés et des autres enfants qui sont en garderie demande beaucoup d'adresse et de souplesse. Une intervenante souple constitue un précieux allié pour aider les mères à décider de continuer à allaiter.

L'Organisation mondiale de la santé et la Société canadienne de pédiatrie recommandent aux mères d'allaiter leur enfant jusqu'à l'âge de deux ans. Donner le sein avec des aliments complémentaires s'avère trois fois moins coûteux que les autres façons de faire.

Votre milieu favorise-t-il l'allaitement?

- ✔ Y a-t-il des affiches et des photos sur les murs de mères qui allaitent leur enfant?
- ✔ Offrez-vous un coin confortable où les mères peuvent allaiter ou tirer leur lait?
- ✔ Avez-vous des dépliants et d'autres ressources sur l'allaitement qui sont faciles d'accès?
- ✔ Les membres du personnel expliquent-ils de bon gré aux visiteurs les politiques sur l'allaitement de votre centre?
- ✔ Votre trousse d'information comprend-elle des documents sur les politiques et pratiques visant l'allaitement?
- ✔ Encourage-t-on les parents actuels et futurs à visiter le centre?
- ✔ Les pères sont-ils invités à participer aux discussions entourant l'allaitement?
- ✔ Les membres du personnel savent-ils où diriger les parents qui ont besoin de ressources supplémentaires sur l'allaitement?

suite →

Point de vue de la science sur l'allaitement

- Le lait maternel a une composition unique pour répondre à tous les besoins alimentaires d'un nourrisson. Le lait humain est spécifique à notre espèce et change selon les besoins du poupon.
- La forte teneur en acide gras du lait maternel permet le développement optimal des nerfs et du cerveau chez le bébé.
- Le lait maternel ne peut être reproduit chimiquement. Le colostrum est unique à chaque mère et à son enfant.
- Les nutriments du lait maternel changent pour répondre aux besoins du nourrisson selon son âge et le moment de la journée. Ainsi, le matin, le volume du lait est plus grand, mais sa teneur en gras est plus faible. Ces proportions s'inversent durant la journée. Par conséquent, en soirée, le volume plus faible et la teneur en gras plus élevée permettent à l'enfant d'avoir l'estomac plein plus longtemps.
- Les bébés nourris au sein bénéficient d'une plus grande immunité contre les maladies graves et chroniques, telles que la méningite, les infections respiratoires, les otites et les maladies gastrointestinales.
- Les bébés nourris exclusivement au sein risquent moins de décéder du syndrome de la mort subite du nourrisson.
- Quelques jours à peine après sa naissance, un poupon nourri au sein reconnaît l'odeur de la peau de sa mère. Les yeux d'un nouveau-né arrivent à faire la mise au point sur ce qui se trouve à environ 23 centimètres – soit la distance qui sépare le visage du bébé nourri au sein du visage de sa mère.
- L'allaitement facilite les liens d'attachement entre la mère et l'enfant, ce qui favorise le développement cognitif, social et émotif du nouveau-né.
- Les femmes qui allaitent réduisent leurs risques d'avoir le cancer des ovaires ou du sein.

Des services de garde qui favorisent l'allaitement

1. Plans individuels d'allaitement

De concert avec la famille, établissez un plan régissant les besoins d'allaitement du bébé. Déterminez qui doit faire quoi et quand. Mettez régulièrement à jour le plan de chaque nourrisson.

- ✔ Ce plan doit comprendre la façon dont le lait maternel doit être conservé et donné au bébé (p. ex. : dans une bouteille chauffée à une température précise, le bébé blotti dans les bras).
- ✔ Assurez-vous que la mère précise clairement ce qu'elle veut que vous fassiez si son bébé a faim et qu'elle est en retard ou s'il n'y a plus de lait maternel.
- ✔ Encouragez les mères à venir allaiter ou à tirer du lait confortablement et à leur guise.

2. Politique sur l'allaitement

De concert avec les familles, les membres du conseil, le personnel et d'autres membres de la collectivité, élaborez votre propre politique sur l'allaitement. Rangez-vous à la décision des familles sans porter de jugement.

- ✔ Faites preuve de souplesse dans vos programmes et votre horaire pour arriver à répondre aux besoins du bébé.
- ✔ Offrez des occasions de communication et d'éducation pour les parents et le personnel.
- ✔ Offrez au personnel des séances de perfectionnement sur l'allaitement et l'alimentation pendant la petite enfance et l'enfance.
- ✔ Faites valoir votre milieu comme étant favorable à l'allaitement.

3. Communication et éducation

Soyez sensibles aux besoins de *tous* les enfants dont vous vous occupez. Adoptez une attitude positive, chaleureuse et exempte de jugement vis-à-vis des décisions et des pratiques concernant l'allaitement.

- ✔ Favorisez le dialogue entre les parents et le personnel sur la façon de mettre en pratique les politiques sur l'allaitement.
- ✔ Encouragez les mères qui allaitent et les familles à obtenir le soutien des autres.
- ✔ Publiez un bulletin de nouvelles et ayez un tableau d'affichage pour diffuser de l'information sur l'allaitement.
- ✔ Établissez un réseau de mentors bénévoles pour aider les mères qui allaitent.
- ✔ Consultez des groupes communautaires externes pour former le personnel et aider les familles dont la mère allaite.

Soutien communautaire

Comité canadien pour l'allaitement	Ligue La Lèche
Groupe de soutien pour l'allaitement	Sage-femme et médecin
CLSC	Service de santé publique
Conseillère en lactation	Sudden Infant Death Syndrome of Canada

ICSI/FCSGE © 2001

Ce document a été préparé par la Fédération canadienne des services de garde à l'enfance et l'Institut canadien de la santé infantile avec la participation financière de Développement des ressources humaines Canada. Aucune permission n'est exigée pour photocopier la présente feuille-ressources dans un but d'éducation publique. Les copies ne peuvent être vendues. Pour acheter ou réimprimer ce document, veuillez écrire à la FCSGE, 383, avenue Parkdale, bureau 201, Ottawa (Ontario) K1Y 4R4 ou 1 800 858-1412 ou (613) 729-5289. Télec. : (613) 729-3159. Courriel : ccef@cfc-efc.ca.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

Resource Guide
Guide documentaire

Books, Reports/Ouvrages, Rapports

From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development, Jack P. Shinkoff and Deborah A. Phillips, editors (National Academy Press, 2000)

This report – funded by the US National Institute of Child Health and Human Development – presents the very latest in scientific knowledge about the nature of early childhood development and the role of early experiences, and discusses what this new knowledge means for early childhood policy and practice. To order, call 1-888-624-8422, fax 202-334-2451, or visit www.nap.edu (on-line orders receive a 20% discount; a free Executive Summary, recommended reading for all child care providers, is also available on-line).

"Although there have been long-standing debates about how much the early years really matter in the larger scheme of lifelong development, our conclusion is unequivocal: What happens during the first months and years of life matters a lot, not because this period of development provides an indelible blueprint for adult well-being, but because it sets either a sturdy or fragile stage for what follows."

– From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development

The Myth of the First Three Years: A New Understanding of Early Brain Development and Lifelong Learning, by John T. Bruer (The Free Press, 1999)

In *The Myth of the First Three Years*, John Bruer contends that the media and politicians have over-simplified neuroscientific research and over-emphasized the importance of the first three years. He makes important points, both about the fact that neuroscience is just beginning to sort out how the brain develops, and about the need to regard brain development as a lifelong process. Some experts, however, think he goes too far in discounting the importance of the early years (see Zero to Three's response, posted on www.zerotothree.org).*

The Scientist in the Crib, by Alison Gopnik, Andrew Meltzoff, Patricia Kuhl (William Morrow, 1999)

The authors – two are cognitive psychologists, one is an authority on speech development – use their own observations and experiences as parents to make this book a readable and interesting account of how children learn and develop. The authors conclude that evolution gives children the natural ability to learn, and their parents the natural ability to help them learn.*

"It turns out that the capacities that allow us to learn about the world and ourselves have their origins in infancy. We are born with the ability to discover the secrets of the universe and of our minds, and with the drive to explore and experiment until we do."

– The Scientist in the Crib

PS 1384

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

LA RECHERCHE EN NEUROLOGIE DU DÉVELOPPEMENT : LEÇONS À TIRER POUR LES ÉDUCATRICES DANS LEUR PRATIQUE AUPRÈS DES ENFANTS

© CCCF/CICH 2001

« Les études qui ont suivi des personnes de milieux sociaux variés, de leur naissance à l'âge adulte, ont fait ressortir l'influence fondamentale de la petite enfance sur le développement et l'état de santé physique et mental de l'être humain.

– Inverser la véritable fuite des cerveaux. Étude sur la petite enfance

What's Going On In There? How the Brain and Mind Develop in the First Five Years of Life, by Lise Eliot (Bantam Books, 1999)

Written with interested parents in mind, this book explains not only how the brain develops, but how each sense is awakened after birth. Good explanations of such things as why children prefer sweets and fats and how male and female brains differ, along with advice on such topics as how to raise a smarter child.*

Early Years Study: Reversing the Brian Drain, by J. Fraser Mustard and Margaret Norrie McCain (1999)

Funded by the Ontario government, the *Early Years Study* provides a good general description of early brain development, along with options and recommendations for taking what we now know about the brain and putting it into practice to prepare children for school, career and social success. The study is free in PDF format through www.childsec.gov.on.ca or call 1-800-668-9938 to order.

Inverser la véritable fuite des cerveaux. Étude sur la petite enfance, par J. Fraser Mustard et Margaret Norrie McCain (1999)

Subventionnée par le gouvernement de l'Ontario, l'*Étude sur la petite enfance* fournit une bonne description générale du développement du cerveau et donne des choix et des recommandations permettant de mettre en pratique nos connaissances actuelles en la matière en vue de préparer les enfants à faire leur entrée à l'école, à pénétrer sur le marché du travail et à avoir une vie sociale active. L'Étude est accessible gratuitement en mode PDF sur le Web à l'adresse www.childsec.gov.on.ca. On peut aussi faire une commande par téléphone au numéro1-800-668-9938.

Infants, Toddlers, and Caregivers, by Gonzalez-Mena, Janet and Dianne Widmeyer Eyer (Mayfield Publishing Co., Mountain View, California, 1997)

Written for child care providers, this book describes how quality child care can promote healthy development, using solid, realistic examples of everyday child care situations and issues. Chapter 5, for example, describes the development of attachment and the differences between a child's attachment to a parent and to a child care provider, along with a list of suggestions for what child care providers can to do help parents with toddler separation.*

Rethinking the Brain: New Insights into Early Development, by Rima Shore (Families and Work Institute, 1997)

Rima Shore summarizes what neuroscientists discovered in the 1990s about the relationship between nature and nurture/genetics and the environment. Although intended primarily for professionals working with children, the explanations and illustrations of how scientists are able to study brain development would be interesting for parents as well. The book and a presentation kit are available through the publications section of the Families and Work Institute's web site: www.familiesandwork.org.

*Available at libraries and major bookstores.

Journals/Périodiques

Zero to Three Bulletin

Zero to Three is a non-profit organization based in Washington, DC, dedicated to increasing public awareness about the importance of the early years and to improving standards of practice among professionals working with children and families. Each issue of the *Zero to Three Bulletin* focuses on a single theme. Of particular interest are issues from:

- October/November 1999 (Volume 20, No. 2). Discusses how and why children attach themselves to adults and what that means for their future development.

- August/September 2000, Volume 21, No. 1). Examines the role of nutrition in social, emotional and cognitive development, and breastfeeding as a natural 'safety net' against the worst effects of poverty.
- April/May 2001(Volume 21, No. 5). Summarizes the key messages and themes of *From Neurons to Neighbourhoods: The Science of Early Childhood Development* (see above). Includes an article on evaluating child care quality.

The *Zero to Three Bulletin* is published six times per year. Current and back issues are available by calling 1-800-899-4301 or through www.zerotothree.org

Videos/Vidéos

How Caring Relationships Support Self Regulation

This 68-minute video, created specifically for child care providers and shot in a number of different child care centres across Toronto, clearly explains how children's early experiences influence the way their brains develop and their ability to regulate their own behaviour and emotions. It also covers the crucial role of stable, consistent and responsive care in promoting self-regulation. A video guide is available for presenters. To order, call 416-415-4668 or write: Marie Goulet, George Brown College – ECE Program, Nightingale Campus, PO Box 1015 Station B, Toronto M5T 2T9.

The First Years Last Forever

Produced as part of the *I Am Your Child* public awareness campaign in the United States, this 28-minute video covers such topics as attachment, how to read a child's cues and clues, health and nutrition, discipline, and child care. To order, visit the Canadian Institute of Child Health website – www.cich.ca/childdev.htm – or e-mail: cich@cich.ca.

Les premières années durent toute la vie

Produite dans le cadre de la campagne de sensibilisation aux États-Unis, intitulée *I Am Your Child*, cette vidéo de 28 minutes traite de sujets comme l'attachement, la façon d'interpréter les indices et les signes que donne l'enfant, la santé et l'alimentation, la discipline et les services de garde. Pour la commander, visiter le site Web de l'Institut canadien de la santé infantile – www.cich.ca/childdev.htm – or envoyer un message électronique à l'adresse : cich@cich.ca.

10 Things Every Child Needs

This 60-minute video offers an easy to understand explanation of brain sculpting and what children are capable of at a very young age. It also offers a 10-point checklist for parents, teachers and child care providers outlining what they can do to help a child's brain develop. To order, call 1-888-683-2224.

Precious Minds: Nurturing Literacy in the Early Years

In just 17 minutes, this video – produced by the Kiwanis Club of Ottawa – clearly explains the importance of a child's early years and the role of parents in providing an environment where learning can occur. The video stresses the importance of encouraging early literacy through reading, conversation, games and music. To order, visit the Canadian Institute of Child Health website – www.cich.ca/childdev.htm – or e-mail: cich@cich.ca.

Breastfeeding: Go With the Flow!

Filmed in rural Gander Bay, Newfoundland, this short video covers the major questions and concerns that are common to most women who are deciding whether or not to breastfeed. To order, call 709-777-4222.

"Parents are the lens through which their children view the world. They are their children's first and most important teachers. They provide the experiences and interactions that build a healthy environment in which all learning, including literacy, can occur."

– Precious Minds: Nurturing Literacy in the Early Years

Welcome to Parenting: The First Six Years

This is a five-part video produced by Health Canada specifically for parents of infants and young children up to age six. Each 25-minute segment uses a mix of interviews and real-life family situations to illustrate a different topic, beginning with your needs as a parent then moving on to your child's body, mind, safety and behaviour. To order, call Family Service Canada at 1-800-668-7808.

L'Aventure parentale : les zéro à six ans

Il s'agit d'une vidéo en cinq parties produite par Santé Canada s'adressant particulièrement aux parents de nourrissons et d'enfants de mojns de six ans. Chaque segment de 25 minutes aborde un sujet différent, à l'aide d'entrevues et de situations familiales réelles. On y traite d'abord des besoins des parents puis du corps, de l'esprit, de la sécurité et du comportement de l'enfant. Pour la commander, téléphoner sans frais au numéro des Services à la famille – Canada, le 1-800-668-7808.

Websites/Sites Web

www.zerotothree.org

In addition to the *Zero to Three Bulletin* (see above), the Zero to Three website offers information for both parents and early childhood professionals on such topics as brain development and early literacy, choosing quality child care and the latest in training techniques.

www.excellence-earlychildhood.ca

The Centre of Excellence on Early Childhood Development provides information to parents, families, educators, child care providers and policy makers across Canada on all aspects of early childhood development (birth to age five), but with a special focus on social and emotional development.

www.hc-sc.gc.ca/hppb/enfance-jeunesse/centres/f_early.html

Le Centre d'excellence pour le développement des jeunes enfants renseigne les parents, les familles, les éducateurs et éducatrices, les intervenantes en services de garde d'enfants et les décideurs, partout au Canada, sur tous les aspects du développement de la petite enfance (de la naissance à l'âge de cinq ans), tout en mettant l'accent sur le développement social et affectif.

www.hc-sc.gc.ca

Health Canada provides on-line access to a range of publications, such as *Healthy Nutrition for Infants*, *10 Great Reasons to Breastfeed* and *Breastfeeding: A Selected Bibliography and Resource Guide*.

www.hc-sc.gc.ca

Santé Canada donne accès en direct à une vaste gamme de publications, comme *La Nutrition du nourrisson né à terme et en santé*, *10 Bonnes raisons pour allaiter* et *Allaitement maternel – bibliographie choisie et recueil de documentation*.

www.fcs.uga.edu/pubs/current/FACS01-CS.php3

This University of Georgia website contains a series of easy-to-read fact sheets on brain development called *Building Baby's Brain*.

"Most of our children are being raised jointly by parents and child-care providers. More than half of all mothers of one-year-olds work outside the home (along with an even higher percentage of their fathers), and the percentages rise as children grow older.

Even if parents provide all the security, nurturing and enrichment that promotes healthy brain development, child-care providers must support and complement parents' caregiving for the best outcomes."

– Building Baby's Brain

What We Know About the Brain

The brain is the key to our health and well-being.

Scientists used to think that genetics (nature) alone determined how a child's brain would develop.

Today, we know that other factors are also crucial in determining how a child will perceive the world, develop language, get along with others and regulate his or her emotions.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

PS 031184

Ce que nous savons au sujet du cerveau

Le cerveau est la clé de notre santé et de notre bien-être.

Il fut un temps où les scientifiques croyaient que la génétique (la nature) déterminait à elle seule l'évolution ultérieure de l'enfant.

Aujourd'hui, nous savons que d'autres facteurs jouent un rôle crucial dans la façon dont l'enfant percevra le monde, développera ses compétences linguistiques, s'entendra avec les autres et contrôlera ses émotions.

© CCCF/CICH 2001

The Brain at Birth

An infant is born with about 100 billion brain cells, but not all will be put into use.

Only some of the child's original brain cells will be strengthened, while others will be discarded.

Called "wiring" or "sculpting," this natural refining process happens most rapidly in early childhood, then continues on more slowly into adolescence.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Le cerveau à la naissance

L'enfant naît avec environ 100 milliards de cellules cérébrales, dont une partie seulement sera mise à contribution.

Quelques-unes seulement des cellules originales seront renforcées tandis que d'autres seront éliminées.

Appelé « câblage » ou « configuration », ce processus naturel de peaufinage se produit avec une grande rapidité dans la petite enfance et se poursuit, quoique plus lentement, durant l'adolescence.

© CCCF/CICH 2001

Creating the best environment for healthy brain development

For a child's brain to grow and flourish, the child needs:

- breast milk/breast feeding
- healthy attachment
- responsive care
- protection from harm

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Créer l'environnement le plus propice au sain développement du cerveau

Pour assurer la croissance et l'épanouissement du cerveau de l'enfant, l'enfant a besoin :

- du lait maternel (donné au sein ou au biberon)
- d'un sain attachement
- de soins attentifs
- d'une protection contre les situations néfastes

© CCCF/CICH 2001

Breast milk/ breast feeding

Breast milk is the ideal brain food.

World Health Organization guidelines recommend:

- breast feeding exclusively for the first six months, followed by
- breast feeding with supplementary food to at least age two.

Nourish
urture
eurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Le lait maternel, l'allaitement maternel

Le lait maternel est l'aliment idéal pour le cerveau.

Les lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé recommandent :

- l'allaitement maternel exclusivement pendant les six premiers mois, suivi par
- l'allaitement maternel accompagné de suppléments alimentaires au moins jusqu'à l'âge de deux ans.

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

© CCCF/CICH 2001

Healthy attachment

For a child, developing a healthy attachment with at least one adult is associated with:

- higher self-esteem and confidence
- greater willingness to explore
- better control over emotions
- fewer behavioural problems in school
- greater problem-solving abilities and coping skills
- better communication skills and higher literacy levels
- better social skills and more positive relationships with other children.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Un sain attachement

Pour l'enfant, le développement d'un sain attachement avec au moins un adulte est associé :

- à une meilleure estime de soi et à une plus grande confiance en soi
- à un plus grand désir d'explorer son univers
- à un meilleur contrôle de ses émotions
- à moins de problèmes de comportement à l'école
- à une plus grande capacité de résoudre les problèmes et de surmonter les obstacles
- à de meilleures techniques de communication et à un niveau d'alphabétisation plus élevé
- à un comportement mieux adapté sur le plan social et à de meilleures relations avec les autres enfants

© CCCF/CICH 2001

Creating a healthy attachment

Activities that promote a healthy attachment include:

- breast feeding
- infant feeding
- responsive care
- consistent daily routines
- clear limits

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Créer un sain attachement

Voici des activités qui favorisent un sain attachement :

- l'allaitement maternel
- le contact du bébé avec la personne qui le nourrit
- des soins attentifs
- une routine quotidienne
- des limites claires

© CCCF/CICH 2001

Responsive care

Responsive care is care that:

- responds to a child's own cues and signals
- recognizes both a child's physical and emotional needs and a child's limits, and
- promotes the child's social and emotional development.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Des soins attentifs

On dispense à l'enfant des soins sont attentifs lorsqu'on :

- réagit aux indices et aux signaux qu'il donne
- reconnaît ses besoins physiques et émotifs et ses limites
- favorise son développement social et affectif.

© CCCF/CICH 2001

What responsive care looks like

A responsive caregiver:

- watches for the child's own, individual cues and signals.
- exposes the child to new experiences and activities as and when the child is ready.
- shares the child's activities and follows the child's interests.
- watches for moments to extend the child's skills.
- expresses affection and cheers specific accomplishments.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Ce qu'on entend par des soins attentifs

Une éducatrice attentive :

- surveille le indices et les signaux particuliers de l'enfant.
- expose l'enfant à de nouvelles activités et à de nouvelles expériences lorsque celui-ci est prêt.
- partage les activités de l'enfant et oriente celles-ci en fonction de ses intérêts.
- se tient aux aguets pour saisir les moments où il convient d'élargir les compétences de l'enfant.
- exprime son affection et applaudit aux réalisations de l'enfant.

© CCCF/CICH 2001

Protection from Harm

A child can be harmed by many things, both physical and mental.

- Physical harm can come in the form of poor nutrition, illness, pain or abuse.
- Mental harm can be caused by teasing or shaming, or even fights conducted in the child's hearing.

Both physical and mental harm can be caused by neglect.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

La protection contre les situations néfastes

L'enfant peut être négativement affecté par beaucoup de choses, aussi bien physiquement que mentalement.

- Sur le plan physique, il peut être mal nourri, souffrir d'une maladie, ressentir de la douleur ou être victime de violence.
- Sur le plan mental, il peut faire l'objet de taquineries ou d'intimidation ou être témoin de bagarres.

La négligence peut causer des dommages physiques et mentaux.

© CCCF/CICH 2001

The Best Protection

Caregivers can best protect a child from harm by providing:

- breast milk.
- dependable and predictable care.
- appropriate discipline/behaviour guidance.
- opportunities to hear, learn and use language.
- stimulating – but not overly stimulating – activities.
- a safe and clean environment.

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

La protection optimale

Les éducatrices peuvent protéger l'enfant contre les situations néfastes en lui fournissant :

- du lait maternel.
- des soins fiables et prévisibles.
- un encadrement approprié sur le plan de la discipline et du comportement.
- des occasions d'entendre parler, et d'apprendre à utiliser le langage.
- des activités stimulantes – sans tomber dans l'excès.
- un environnement sûr et propre.

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

Introduction

- Research has confirmed that our brain is the key to our health and well-being, what we are able to do and accomplish in life, and how well we cope with day-to-day stress. Research also confirms that, while the brain we are born with is the brain we will have for the rest of our lives, it *is* open to influence – and that the experiences we have before birth, as an infant and as a young child play a crucial part in shaping how we perceive the world, develop language, get along with others and regulate our emotions.

The prenatal brain

- During the first four weeks after conception, the human embryo divides into four layers. The outermost layer, the ectoderm, folds over to form a tube that will become both the spinal cord and the brain, which together form the body's central nervous system (a network of nerves that deliver messages back and forth between the brain and the rest of the body). By the end of the fourth week, the brain's main structure is in place and will continue to develop over the next eight months.

- Good maternal nutrition and protection from teratogens (harmful agents such as viruses, drugs, alcohol, chemicals and radiation) are essential during brain development.

- Both poor nutrition or exposure to teratogens can interrupt or stop the normal development of the brain, and may lead to birth defects or brain damage.

GO TO OVERHEAD 2

© CCCF/CICH 2001

Notes d'accompagnement

Introduction

- La recherche confirme que notre cerveau est la clé de notre santé et de notre bien-être, qu'il est l'élément décisif de ce que nous sommes capables de faire et d'accomplir dans la vie et qu'il détermine la facilité avec laquelle nous arrivons à surmonter nos tensions quotidiennes. La recherche confirme également que, même si le cerveau avec lequel nous naissons est le cerveau que nous aurons pour le reste de nos jours, celui-ci est bel et bien ouvert aux influences – et que les expériences que nous avons avant la naissance, à la naissance et au début de notre vie jouent un rôle crucial dans la façon dont nous percevons le monde, développons nos compétences linguistiques, nous entendons avec les autres et contrôlons nos émotions.

Le cerveau prénatal

- Au cours des quatre premières semaines après la conception, l'embryon humain se divise en quatre couches. La couche extérieure, l'ectoderme, se replie pour former un tube qui devient la moelle épinière et le cerveau et qui forme le système nerveux central du corps (un réseau de nerfs qui envoient les messages du cerveau au reste du corps et vice versa). À la fin de la quatrième semaine, la structure centrale du cerveau est en place, et elle continue à se développer au cours des huit mois qui suivent.

- Une bonne nutrition maternelle et une protection contre les tératogènes (agents nocifs comme les virus, les drogues, l'alcool, les produits chimiques et la radiation) sont essentielles à l'étape de développement du cerveau.

- Une mauvaise nutrition et l'exposition aux tératogènes peuvent entraver le développement normal du cerveau et donner lieu à des malformations à la naissance ou à des lésions cérébrales.

PASSER À L'ACÉTATE 2

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

The postnatal brain

- An infant is born with about 100 billion brain cells, called neurons, designed to store and transmit information.
- At birth, most of these neurons (up to 95 per cent) are not connected to each other – in fact, only the ones that are crucial to basic life are connected (for example, the neurons that allow the child to breathe) – but after birth they quickly launch into a burst of activity, joining together to form what are called "neural pathways." These pathways are the crucial connections that enable the child to see, hear, smell, walk, talk, think, etc.
- However, not all of the infant's 100 billion brain cells will be used to form the neural pathways.
- As the infant continues to grow, only some of the original neurons will be strengthened while others will be discarded – permanently.
- Called "wiring" or "sculpting," this natural refining process happens most rapidly in early childhood then continues on more slowly into adolescence.

Genetics, income and the brain

- At one time, researchers believed that genetics (nature) alone determined how a child would turn out. Later – faced with evidence that a child's future health and well-being were often directly related to his or her family's income and social status – they began to believe that the environment (nurture) could play an even bigger role than genetics, and that a child from a lower income family may be destined to a poorer outcome than a child from a higher income family.
- Today, however, researchers have arrived at a middle ground and now believe that no child's destiny is set at birth, either by genetics or by income.

Brain sculpting and biological embedding

- A recent theory called "biological embedding" – which grew out of researchers' investigation into the importance of income to brain development – suggests that the brain is a sponge that soaks up everything around it, and that what we experience while our brain is developing – positive and negative – will remain with us forever.
- A child's brain is at its most receptive – most able to "embed" experiences – in infancy and early childhood, when the majority of brain sculpting is going on.
- While change for the better can and does happen later in life, early childhood is the time when it is essential to provide a child with the best possible environment for healthy brain development.
- It's a bit like putting in the electrical wiring or plumbing for a house while it is being built, as opposed to trying to retro-fit the essentials later – it can be done, but it's much easier at the time of construction.

GO TO OVERHEAD 3

© CCCF/CICH 2001

2 Notes d'accompagnement

Le cerveau postnatal

- L'enfant naît avec environ 100 milliards de cellules cérébrales, appelées neurones, conçues pour emmagasiner et transmettre l'information.
- À la naissance, la plupart de ces neurones (jusqu'à 95 p. 100 d'entre eux) ne sont pas connectés ensemble; en fait, seuls ceux qui jouent un rôle indispensable aux fonctions vitales le sont (par exemple, les neurones qui permettent à l'enfant de respirer); mais après la naissance, ils ne tardent pas à se lancer dans un tourbillon d'activités et à se réunir pour former ce qu'on appelle « des circuits neuronaux ». Ce sont ces connexions cruciales qui permettent à l'enfant de voir, d'entendre, de sentir, de marcher, de parler, de penser, etc.
- Toutefois, ces 100 milliards de neurones chez le nouveau-né ne serviront pas tous à former des circuits neuronaux.
- Au fur et à mesure que l'enfant croîtra, seulement certains des neurones originaux seront renforcés tandis que d'autres seront éliminés – de façon permanente.
- Appelé « câblage » ou « configuration », ce processus naturel de peaufinage se produit avec une grande rapidité dans la petite enfance et se poursuit, quoique plus lentement, durant l'adolescence.

La génétique, le revenu et le cerveau

- Il fut un temps où les chercheurs croyaient que la génétique (la nature) déterminait à elle seule l'évolution ultérieure de l'enfant. Par la suite, voyant que la santé et le bien-être futurs de l'enfant étaient directement liés à la situation financière et sociale de sa famille, ils ont commencé à se dire que le milieu (l'affection et les soins) jouait peut-être un rôle encore plus important que la génétique, et qu'un enfant issu d'une famille à faible revenu était sans doute destiné à un avenir plus sombre qu'un enfant provenant d'une famille aisée.
- Aujourd'hui, toutefois, la recherche ne penche plus en faveur d'une hypothèse au détriment de l'autre; on estime désormais que la destinée de l'enfant n'est pas fixée à la naissance, pas plus par la génétique que par le revenu.

La configuration du cerveau et l'enchâssement biologique

- D'après une théorie récente, appelée « enchâssement biologique » (biological embedding) – issue des travaux de recherche sur l'importance du revenu familial pour le développement du cerveau – le cerveau est une éponge qui absorbe tout ce qui l'entoure si bien que toute expérience, bonne et mauvaise, vécue durant la phase de son développement demeure à jamais inscrite dans ses replis.
- Le cerveau de l'enfant est à son stade le plus réceptif – le plus capable d'« enchâsser » des expériences – durant les premiers mois de la vie et au cours de la petite enfance, alors que la configuration du cerveau bat son plein.
- Même s'il est possible, voire certain, que des changements favorables se produiront plus tard dans la vie, c'est le moment où il est essentiel de fournir à l'enfant tout ce qu'il y a de mieux comme environnement pour assurer le sain développement de son cerveau.
- On pourrait comparer ce phénomène à celui qui consiste à installer le système d'électricité ou de plomberie durant la construction d'une maison plutôt que tenter d'insérer ces éléments essentiels par la suite; c'est bien sûr faisable, mais combien plus difficile d'y arriver par après.

PASSER À L'ACÉTATE 3

© CCCF/CICH 2001

Suggested Discussion

Four essential ingredients

- To make sure the right things get embedded in a child's brain requires four components:
  - *breast milk/breast feeding:* while a healthy diet is vital throughout life, breast milk is proven to be the best food for optimal brain development in the early years
  - *healthy attachment:* this is a strong and nurturing attachment to at least one adult
  - *responsive care:* this is care that responds to the child's own needs and signals, allowing the child to develop at his or her own pace
  - *protection from harm:* providing a childhood as free as possible from negative physical and mental stresses (some stresses are necessary and even good – we're talking about negative and prolonged stress – more on that later).

- All four elements are deeply interconnected and equally essential. If all four are in place during the most active sculpting period in early childhood, the child's brain will receive what it needs most of all: a positive environment for positive growth.

The result

- If a child can be provided with these components – with the best possible environment for healthy brain development – then the question researchers had about whether a child from a lower-income family is destined to a poorer outcome than a child from a higher-income family is answered: and the answer is no.

- What researchers have concluded is that ***no*** *child's destiny is set at birth*, either by genetics or by income.

- Nourishment and nurturing – provided by the child's parents and/or other close caregivers – can influence which neurons are strengthened and which are discarded, and that in turn will help determine whether a child is secure, trusting, healthy, well-adjusted and successful in the future.

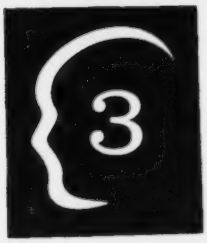
GO TO INDIVIDUAL DISCUSSION OF EACH COMPONENT, STARTING WITH

OVERHEAD 4

Nourish Nurture Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH: IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001



Sujet de discussion proposé

Les quatre éléments essentiels

- Pour s'assurer que ce soient les bonnes connexions qui s'établissent dans le cerveau de l'enfant, celui-ci a besoin :
  - *du lait maternel (donné au sein ou au biberon)* : même s'il faut bien manger toute sa vie, il est prouvé que le lait maternel représente ce qu'il y a de mieux pour le développement optimal du cerveau au cours des premières années.
  - *d'un sain attachement* : il faut à l'enfant une relation solide et chaleureuse avec au moins une personne adulte.
  - *de soins attentifs* : on doit répondre aux besoins de l'enfant et réagir aux signaux qu'il donne tout en lui permettant de se développer à son propre rythme.
  - *d'une protection contre les situations néfastes* : l'enfance doit être la plus exempte possible de sources de tensions négatives sur le plan physique et mental (certaines sources de tension sont nécessaires et même souhaitables – il est question ici de sources de tension négatives pendant une période prolongée – nous y reviendrons plus tard).
- Ces quatre éléments sont profondément interreliés et également essentiels. S'ils sont tous les quatre en place durant la période la plus active de configuration du cerveau, celui-ci recevra ce dont il a besoin plus que tout : un environnement positif propice à une saine croissance.

Le résultat

- Si l'enfant peut recevoir tous ces éléments – et évoluer dans l'environnement le plus favorable possible au sain développement de son cerveau – alors la question des chercheurs à savoir si l'enfant issu d'un milieu à faible revenu se destine à un avenir plus sombre que l'enfant élevé dans un milieu aisé ne se pose plus : la réponse est non.
- Les chercheurs en sont venus à la conclusion que la destinée d'**aucun** enfant n'est fixée à la naissance, pas plus par la génétique que par le revenu familial.
- Les soins et l'affection (la nourriture du corps et de l'esprit) – que ce soient les parents ou d'autres personnes proches de l'enfant qui les donnent – peuvent en partie déterminer quels neurones sont renforcés et lesquels sont éliminés, et partant, déterminer le degré de sécurité qu'éprouve l'enfant, sa capacité de faire confiance aux autres, son état de santé, sa facilité à s'adapter socialement et sa réussite dans la vie.

PASSER À LA PRÉSENTATION DE CHACUN DE CES ÉLÉMENTS À TOUR DE RÔLE, EN COMMENÇANT PAR

L'ACÉTATE 4

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

LA RECHERCHE EN NEUROLOGIE DU DÉVELOPPEMENT : LEÇONS À TIRER POUR LES ÉDUCATRICES DANS LEUR PRATIQUE AUPRÈS DES ENFANTS

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

The Facts

- Breast milk is uniquely composed to meet a baby's nutritional requirements. Human milk is species-specific and changes according to the baby's needs.
- The abundant supply of fatty acids in breast milk leads to optimal nerve and brain development in the baby.
- Breast milk cannot be chemically reproduced. Initial colostrum (colostrum is the pre-milk fluid that every mammal mother produces for her young before milk comes in) is unique to each mother and her baby.
- Nutrients in breast milk change to meet baby's needs both with the age of the baby and throughout the day. In the morning, breast milk has a higher volume/lower fat content that gradually reverses throughout the day. In the evening, a lower volume/higher fat content allows the baby to stay full longer.
- Babies who are breast fed have increased protection against acute and chronic illnesses such as meningitis and respiratory, ear and gastrointestinal infections. They also have a lower risk of Sudden Infant Death Syndrome.

IF AUDIENCE IS CHILD CARE PROVIDERS

It is vital for all child care settings to promote and encourage breast feeding and good nutrition by:

- providing information for parents and staff on the benefits of breast feeding and a well-balanced diet
- offering mothers a comfortable space to breast feed or express milk
- developing individual breast feeding support plans with each mother, (see *Supporting Breastfeeding in Child Care* for more on this), and
- training caregivers on how to bottle-feed a child by mimicking breast feeding best practices (skin-to-skin contact, cradling the child, making eye contact, using soothing noises, et cetera).

GO TO OVERHEAD 5

© CCCF/CICH 2001

Notes d'accompagnement

Les faits

- Le lait maternel se compose uniquement des ingrédients nutritifs dont l'enfant a besoin. Il convient à l'espèce humaine et change selon les besoins de l'enfant.
- L'abondance des acides gras dans le lait maternel favorise le développement optimal du système nerveux et du cerveau de l'enfant.
- Il est impossible de reproduire par des procédés chimiques le lait maternel. Le colostrum produit initialement (le colostrum est le liquide sécrété par la glande mammaire après l'accouchement, avant que le lait ne s'écoule comme tel) est particulier à chaque mère et à son enfant.
- Les éléments nutritifs contenus dans le lait maternel changent en fonction des besoins de l'enfant, suivant son âge ou l'heure du jour. Le matin, le lait maternel a un volume élevé et un faible contenu en gras. Peu à peu durant la journée, l'inverse se produit si bien qu'en soirée, un faible volume et une plus forte teneur en gras permettent à l'enfant de se sentir rassasié pendant plus longtemps.
- Les bébés nourris au sein bénéficient d'une meilleure protection contre les maladies aiguës ou chroniques comme la méningite, l'infection respiratoire, l'otite et la gastro-entérite. Ils courent aussi moins de risques que les autres d'être atteints du syndrome de mort subite du nourrisson.

SI L'ENFANT EST EN COMPAGNIE D'INTERVENANTES EN SERVICES DE GARDE

Il est d'une importance capitale que tous les milieux de garde mettent à l'honneur et encouragent l'allaitement maternel et une saine nutrition; pour ce faire, ils doivent :

- donner des renseignements aux parents et au personnel sur les avantages de l'allaitement maternel et d'un régime alimentaire bien équilibré;
- offrir aux mères un endroit confortable où allaiter ou extraire leur lait;
- élaborer, avec chaque mère, un plan de soutien individuel pour lui permettre d'allaiter (voir la feuille-ressources intitulée *En faveur de l'allaitement après le retour au travail* pour en savoir plus sur cette question);
- montrer aux intervenantes comment donner la bouteille à l'enfant en reproduisant les meilleures pratiques en matière d'allaitement maternel (en serrant l'enfant contre soi, en le berçant, en le regardant dans les yeux, en faisant des bruits apaisants, etc.).

PASSER À L'ACÉTATE 5

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

Why a healthy attachment is important

- As we've already discussed, a child's brain is at its most receptive in infancy and early childhood, when any experience, positive or negative, will influence how groups of neurons (nerve cells) are either strengthened or discarded through a natural refining or "sculpting" process.
- A healthy attachment between a child and at least one adult helps to ensure that the neural pathways within the child's brain become sculpted in the most healthy way possible – with the best possible connections made to handle stress, reduce anxiety and easily absorb new information and experiences.
- The results of a healthy attachment are significant and may include:
  - higher self-esteem and confidence
  - greater willingness to explore
  - better control over emotions
  - fewer behavioural problems in school
  - greater problem-solving abilities and coping skills
  - better communication skills and higher literacy levels
  - better social skills and more positive relationships with other children.
- And these effects tend to last.
- A child who has a healthy attachment knows that his needs will be met consistently and predictably. The child feels secure and learns to trust – which means he is more likely to have secure, trusting and fulfilling relationships later in life.

GO TO OVERHEAD 6

© CCCF/CICH 2001

Notes de présentation

Pourquoi un sain attachement est-il important?

- Comme nous l'avons dit précédemment, le cerveau de l'enfant est à son stade le plus réceptif dans la prime enfance; c'est le moment où toute expérience, bonne ou mauvaise, influe sur la façon dont les groupes de neurones (cellules nerveuses) sont renforcés ou éliminés au moyen d'un processus naturel de peaufinage ou de « configuration ».

- Un sain attachement entre un enfant et au moins un adulte contribue à l'établissement des meilleures connexions possibles des circuits neuronaux dans le cerveau de l'enfant, lui permettant de faire face à la tension, de réduire son anxiété et d'absorber aisément de nouveaux renseignements et de nouvelles expériences.

- Les résultats d'un sain attachement sont incommensurables comme en témoignent les exemples suivants :
  - une meilleure estime de soi et une plus grande confiance en soi
  - un plus grand désir d'explorer son univers
  - un meilleur contrôle de ses émotions
  - moins de problèmes de comportement à l'école
  - une plus grande capacité de résoudre les problèmes et de surmonter les obstacles
  - de meilleures techniques de communication et un niveau d'alphabétisation plus élevé
  - un comportement mieux adapté sur le plan social et de meilleures relations avec les autres enfants.

Ces effets tendent aussi à perdurer. L'enfant qui sait que ses besoins sont de façon constante et prévisible satisfaits se sent en sécurité et apprend à faire confiance, si bien qu'il est probable qu'il aura des relations sécurisantes et épanouissantes plus tard dans la vie.

PASSER À L'ACÉTATE 6

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

Quality

- Babies develop an attachment to their main caregiver no matter what kind of care they receive. What is important is the *quality* of that attachment, and whether or not it is healthy.

Essential elements of a healthy attachment

- There are a number of activities that can help promote a healthy attachment, but the most important are:
  - breast feeding. Breast feeding helps the mother, bond with, learn about and respond to her child.
  - infant feeding. Through holding, touching and eye contact, this can be an important time for a child to form an attachment to a parent and other caregivers.
  - responsive care. A child forms a healthy attachment to a caregiver when that caregiver responds to the child's needs and signals in a positive way. (More on this with the next overhead.)
  - consistent daily routines. A predictable day helps a child learn what to expect from the world and to feel sufficiently confident to explore it.
  - clear limits. Setting clear limits about what a child should and should not do helps protect the child from harm and teaches the child acceptable behaviour. It also makes the child feel watched over and protected, secure enough to reach out and learn.

A note for mothers

- A child's first attachment is usually to his or her mother and starts the day the child is born. Soon after forming that first attachment with their mother, most children will become attached to other people in their lives, including other family members, child care providers and teachers.
- Healthy attachments to other significant caregivers do *not* take away from a child's attachment to his or her mother. In fact, the more healthy attachments a child has, the greater chance the child has to develop resilience – the vital ability to cope with life and all its ups and downs.

IF AUDIENCE IS CHILD CARE PROVIDERS

- Studies indicate that a healthy attachment to a non-parental caregiver may help protect a child against the effects of an unhealthy attachment to a parent – which means child care providers are in a critical position to make a difference in a child's health and well-being that will last a lifetime.
- It is important for all child care settings to encourage healthy attachment by:
  - educating parents and staff about brain development and the role of healthy attachment in sculpting a child's neural pathways
  - reinforcing with parents that there is room for a number of attachments in a child's life, and the child will only benefit from more
  - keeping child/caregiver ratios low, so that each child can develop the trust and confidence necessary to develop an attachment to one or more caregivers.

GO TO OVERHEAD 7

© CCCF/CICH 2001

6 Notes d'accompagnement

Qualité

- Les bébés s'attachent à la personne qui prend principalement soin d'eux, peu importe le genre de soins qu'ils reçoivent. Il est donc important que cet attachement soit de *qualité* et qu'il soit d'une nature saine.

Éléments essentiels à un sain attachement

- Voici des activités qui favorisent un sain attachement :
  - *l'allaitement maternel.* L'allaitement maternel aide la mère à établir un contact intime avec l'enfant, à apprendre à le connaître et à répondre à ses besoins.
  - *le contact du bébé avec la personne qui le nourrit.* Tenir l'enfant dans ses bras, le toucher, établir avec lui un contact visuel et produire des sons apaisants, tout cela constitue un moment important pour l'enfant qui s'attache ainsi de façon saine à ses parents ou à ses éducatrices.
  - *des soins attentifs.* L'enfant s'attache de façon saine à l'éducatrice lorsque celle-ci répond à ses besoins et à ses signaux de façon positive. (Il en sera question plus en détail sur le prochain acétate.)
  - *une routine quotidienne.* Une journée prévisible aide l'enfant à apprendre ce qu'il peut attendre du monde et à se sentir suffisamment en confiance pour explorer son univers.
  - *des limites claires.* L'établissement de limites claires au sujet de ce que l'enfant peut ou ne peut pas faire le protège des dangers et lui montre ce qui est acceptable comme comportement. L'enfant se sent aussi surveillé, protégé et suffisamment en sécurité pour s'ouvrir au monde extérieur et s'instruire à son contact.

Un mot à l'intention des mères

- Le premier attachement de l'enfant est habituellement avec sa mère et commence le jour de la naissance de l'enfant. Peu après avoir formé ce premier lien, la plupart des enfants s'attachent à d'autres personnes dans leur vie, y compris d'autres membres de leur famille, leurs intervenantes en garderie et leurs enseignantes.
- Le fait de nouer des liens affectifs sains avec d'autres personnes importantes dans sa vie *n'enlève rien* à l'attachement de l'enfant pour sa mère. En fait, plus l'enfant a de liens émotifs sains, et plus grande est sa chance de développer de la tolérance, soit la capacité vitale d'affronter la vie avec tout ce qu'elle comporte de hauts et de bas.

SI L'ENFANT EST EN COMPAGNIE D'INTERVENANTES EN SERVICES DE GARDE

- Les études indiquent qu'un sain attachement envers une personne qui prend soin de l'enfant, en dehors du père ou de la mère, peut aider à protéger l'enfant des effets néfastes d'un attachement malsain envers un parent. C'est donc dire que les intervenantes auprès des enfants sont en mesure d'avoir, sur la santé et le bien-être de l'enfant, une influence telle qu'elle durera toute sa vie.
- Il importe que tous les milieux de garde favorisent un sain attachement; pour ce faire, ils doivent :
  - renseigner les parents et le personnel sur le développement du cerveau et sur le rôle que joue un sain attachement dans la configuration des circuits neuronaux dans l'enfance;
  - insister auprès des parents sur le fait qu'il y a place pour un grand nombre de liens affectifs dans la vie de l'enfant et que plus il y en a, mieux c'est;
  - maintenir un faible ratio enfants-éducatrices de façon à ce que chaque enfant développe la confiance nécessaire pour s'attacher à une ou à plusieurs éducatrices.

PASSER À L'ACÉTATE 7

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

What responsive care means

- Responsive care responds to cues and clues – the child's own signals.
- It also recognizes both a child's physical and emotional needs (for food, sleep, attention, for example) and a child's limits (how many new experiences the child can take in or cope with at a particular time).
- Responsive care helps to build the child's tolerance for stimulation and new experiences gradually, and doesn't over-stimulate or force the child into dealing with more than he or she is ready for.
- Responsive care also helps to reinforce or strengthen certain neural pathways (connections between brain cells) that will later effect how the child behaves and succeeds in life – promoting the child's overall social and emotional development.
- Repeated positive experiences with a responsive caregiver (for example, when a child needs a hug and gets one) make positive and healthy connections. Repeated negative experiences (such as when a child is ignored or rejected) make just as strong connections, but the child will view the world as a less secure place.

Reading the signals

- Each child is different, and each child sends out different signals, but all babies are born with the ability to communicate their feelings through crying and fussing. Within a few months after birth, a child will try out different types of cries, gurgles and facial expressions to see how her caregivers respond – and this response, in turn, will influence how the child responds back.
- For example, if a caregiver smiles and coos at a child, the child will likely smile and coo back. And if the child discovers that she will receive a quick, calm and soothing response when she cries, she will usually learn to calm herself and cry less. At the opposite end, if a caregiver reacts to a child's cries slowly or with anger, the child is more likely to cry longer and may find it more difficult to calm herself as she grows older.
- No matter what the cue or signal, the basic effect will essentially stay the same: a quick and warm response will reinforce good behaviour and healthy physical, emotional and social development.

GO TO OVERHEAD 8

© CCCF/CICH 2001

Notes d'accompagnement

On dispense des soins attentifs :

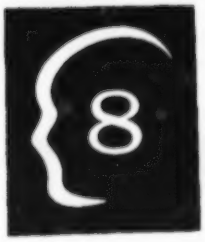
- Lorsqu'on réagit aux indices que donne l'enfant – à ses signaux particuliers.
- Lorsqu'on reconnaît les besoins physiques et émotifs de l'enfant (de nourriture, de sommeil, d'attention, par exemple) de même que ses limites (le nombre d'expériences nouvelles qu'il peut assimiler ou auxquelles il peut faire face à un moment donné).
- Lorsqu'on aide l'enfant à développer une tolérance face à la stimulation et à s'adapter graduellement à de nouvelles expériences, sans trop le stimuler ni le forcer à entreprendre plus qu'il n'est capable d'accomplir.
- Lorsqu'on contribue à renforcer certains circuits neuronaux (les connexions entre les cellules cérébrales) qui influeront plus tard sur la façon dont l'enfant se comportera et sur sa réussite dans la vie – qu'on favorise le développement social et affectif global de l'enfant.
- Lorsqu'on fait vivre à l'enfant de façon répétitive des expériences favorables avec une éducatrice (par exemple, l'enfant qui a besoin d'une caresse en reçoit une), ce qui a pour effet d'engendrer des connexions positives et saines. Au contraire, des expériences négatives répétées (comme lorsqu'on ne tient pas compte de l'enfant ou qu'on le rejette) créent des connexions tout aussi solides, mais donnent à l'enfant l'impression que le monde n'offre pas beaucoup de sécurité.

La lecture des signaux

- Chaque enfant est différent et chacun envoie des signaux différents, mais tous les bébés naissent avec la capacité de communiquer leurs sentiments en pleurant et en attirant l'attention. Quelques mois après sa naissance, l'enfant essaiera divers types de pleurs, de gargouillements et d'expressions faciales pour voir comment ses éducatrices réagiront – réaction, qui à son tour, influencera sa façon à lui ou à elle de réagir.
- Par exemple, si une éducatrice sourit et roucoule en présence de l'enfant, il est probable que la réaction de ce dernier sera la même. Si l'enfant s'aperçoit que ses cris lui valent d'être rapidement calmé et apaisé, il apprendra à se calmer lui-même et à moins pleurer. À l'opposé, si l'éducatrice réagit aux pleurs avec lenteur et colère, il est probable que l'enfant pleurera plus longtemps et éprouvera de la difficulté à se calmer en vieillissant.
- Peu importe l'indice ou le signal, l'effet de base demeure le même : une réaction rapide et chaleureuse renforce un comportement approprié et un sain développement physique, émotif et social.

PASSER À L'ACÉTATE 8

© CCCF/CICH 2001



Discussion Notes

What to do

A responsive caregiver:

- watches for the child's own, individual cues and signals and learns to anticipate when it is time for food or a cuddle, rest or a new activity. Children's cues are generally simple to learn. For example, most children get cranky when they are hungry, rub their eyes when they are tired, or kick their feet when they are bored. Most infants will look away from a caregiver when they need a break from stimulation, and will reach up their arms or touch a caregiver on the arm or leg to show when they want to be picked up.
- exposes the child to new experiences and activities as and when the child is ready. One child may be able to cope with and enjoy a puzzle or a board game, for example, while another will experience only frustration.
- shares the child's activities and follows the child's interests. Allowing the child to lead can help increase his desire and ability to explore and learn; at the same time, the caregiver is communicating that "whatever you do is important to me."
- watches for moments to extend the child's skills. A child responds better to care that gently leads to exploration and discovery, than to care that "tells" her exactly what to do or see.
- expresses affection and cheers specific accomplishments. The child who receives both unconditional love and genuine praise for genuine accomplishments will have high self-esteem and the confidence to try new things. Praise for achievements that the child knows are minor (or non-existent) can in fact be harmful – the child may begin not to trust the adult who praises indiscriminately.

IF AUDIENCE IS CHILD CARE PROVIDERS

- Responsive care is the most important ingredient of healthy attachment. Responsive care is based on knowledge, on a caregiver knowing a child very well and being able to "read" the child's cues and signals. And the best way to get to know a child well is to be physically close to the child, seeing what makes him anxious or happy, what she is curious about or finds challenging.
- Child care settings can help to ensure responsive care by:
  - inviting parents to enter into a partnership with staff, to share knowledge about a child's needs and signals and how best to respond
  - ensuring that each child has one primary caregiver, to allow the caregiver the time to get to know the child well and learn the child's unique cues and interests, and the child the time to feel comfortable and secure with the caregiver
  - introducing children to new experiences and activities as and when they are ready, and
  - encouraging and celebrating the development of new skills.

GO TO OVERHEAD 9

© CCCF/CICH 2001

8 Notes d'accompagnement

Comment agir

Une éducatrice attentive :

- *surveille les indices et les signaux particuliers de l'enfant et apprend à voir venir le moment où l'enfant aura faim ou besoin d'une caresse, ou lorsqu'il aura besoin de repos ou sera prêt pour une nouvelle activité.* Les indices des enfants sont généralement faciles à reconnaître. Par exemple, la plupart des enfants deviennent irritables lorsqu'ils ont faim, se frottent les yeux lorsqu'ils sont fatigués ou frappent le sol de leurs pieds lorsqu'ils s'ennuient. La plupart des tout-petits se détournent de leur éducatrice lorsqu'ils ont besoin que cesse la stimulation, lèvent leurs bras en direction des adultes ou leur touchent le bras ou les jambes pour leur montrer qu'ils veulent qu'on les prenne.

- *expose l'enfant à de nouvelles activités et à de nouvelles expériences lorsque celui-ci est prêt.* Un enfant pourra avoir la capacité et le désir de faire un casse-tête ou de jouer à un jeu de table, par exemple, tandis qu'un autre n'en éprouvera que de la frustration.

- *partage les activités de l'enfant et oriente celles-ci en fonction de ses intérêts.* Permettre à l'enfant de diriger peut contribuer à augmenter son désir et sa capacité d'explorer l'univers et d'apprendre; ce faisant, l'éducatrice lui fait comprendre qu'elle s'intéresse à tout ce qu'il fait.

- *se tient aux aguets pour saisir les moments où il convient d'élargir les compétences de l'enfant.* L'enfant réagit mieux lorsqu'on l'amène peu à peu à faire des découvertes que lorsqu'on lui dicte une manière d'agir.

- *exprime son affection et applaudit aux réalisations de l'enfant.* L'enfant qui reçoit à la fois un amour inconditionnel et des éloges lorsqu'il le mérite véritablement aura une grande estime de soi et la confiance voulue pour mettre de nouvelles choses à l'essai. Les éloges faites à propos de tout et de rien peuvent en fait être nuisibles – l'enfant perd peu à peu confiance en l'adulte qui le félicite à tort et à travers.

SI L'ENFANT EST EN COMPAGNIE D'INTERVENANTES EN SERVICES DE GARDE

- La qualité des soins est l'ingrédient le plus important d'un sain attachement. La qualité des soins est une question de connaissance : l'intervenante sera en mesure de dispenser à l'enfant des soins attentifs si elle le connaît très bien et si elle est capable de saisir les indices et les signaux qu'il donne. La meilleure façon de connaître très bien un enfant est d'être près de lui, de voir ce qui l'inquiète ou le rend heureux, ce qui suscite sa curiosité ou ce qui l'intimide.

- Les milieux de garde peuvent donner aux enfants des soins attentifs; pour ce faire, ils doivent :
  - inviter les parents à former un partenariat avec le personnel afin qu'il y ait un échange de connaissances sur les besoins des enfants et sur les signaux qu'ils donnent et la meilleure façon d'y répondre;
  - veiller à ce que chaque enfant ait une éducatrice attitrée afin que celle-ci ait le temps d'apprendre à bien connaître l'enfant et de découvrir ses particularités et ses intérêts, et que l'enfant, de son côté, ait suffisamment de temps pour développer une relation de confiance et se sentir en sécurité avec elle;
  - permettre aux enfants de vivre de nouvelles expériences et d'entreprendre de nouvelles activités, à leur propre rythme;
  - encourager le développement de nouvelles compétences et se réjouir de leur acquisition.

PASSER À L'ACÉTATE 9

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

The effect of harm

- Whatever the source of the harm – physical or mental, poor nutrition or inappropriate discipline – the result is the same: a high level of stress.
- Within the brain, different groups of nerve cells, called neural pathways, are responsible for different functions. The neural pathways that control how we respond to stress seem to be particularly powerful in shaping how we learn and how we behave, and our overall health.
- That means if we come under sustained or significant stress – especially while the brain is going through its major wiring or sculpting process in early childhood – that stress can permanently change our lives.

The stress response

- The ability to respond quickly to danger is built into all living creatures as an essential part of survival. But that kind of stress is meant to happen only once in a while, and for a short time. New research indicates that prolonged stress can lead to long-term damage.
- When a child is under prolonged stress, the child's brain sends a signal for his body to produce greater amounts of a stress hormone called cortisol.
- The constant release of cortisol means the child is constantly on "high alert," always in fear or prepared for pain. This high alert status then gets permanently wired into the child's neural pathways, while other connections are turned off, and the child becomes over-responsive to stressful situations.
- The result is a child who is more likely to develop difficulties in learning, depression, anxiety and behavioural problems, such as hyper-activity or lack of emotional control. The child is also more likely to have life-long health problems.

GO TO OVERHEAD 10

© CCCF/CICH 2001

Notes d'accompagnement

L'effet des dommages causés

- Quelle que soit la source du problème – physique ou mentale, qu'il s'agisse de malnutrition ou d'une discipline inappropriée – le résultat est le même : un niveau élevé de tension.
- Dans le cerveau, différents groupes de cellules nerveuses, appelés circuits neuronaux, sont responsables de différentes fonctions. Les circuits neuronaux qui contrôlent la façon dont nous réagissons à la tension semblent avoir un rôle particulièrement puissant à jouer dans l'apprentissage et le comportement, et avoir un effet important sur notre santé globale.
- C'est dire que si nous sommes en présence d'un niveau de tension constant ou élevé – particulièrement au moment où le cerveau est en plein processus de configuration dans la petite enfance – cette tension peut changer de façon permanente notre vie.

La réaction au stress

- La capacité de réagir rapidement au danger est innée chez toutes les créatures vivantes et constitue une partie essentielle de la survie. Ce genre de tension n'est toutefois censé se produire que de temps à autre et pendant une brève période de temps. La recherche nouvellement effectuée indique qu'une tension prolongée peut causer des dommages à long terme.
- Lorsque l'enfant est soumis à une tension prolongée, son cerveau envoie un signal à son corps pour qu'il produise en quantité abondante une hormone appelée cortisol.
- La production soutenue de cortisol signifie que l'enfant est constamment « en état d'alerte », qu'il est constamment inquiet ou prêt pour la souffrance. Cet état d'alerte s'inscrit de façon permanente dans ses circuits neuronaux, au détriment d'autres connexions, si bien que l'enfant en arrive à réagir de façon exagérée aux situations stressantes.
- Résultat : l'enfant a tendance à connaître des difficultés d'apprentissage, à être déprimé, anxieux et à avoir des problèmes de comportement, de type hyperactivité ou absence de contrôle émotif. L'enfant aura aussi tendance à connaître toute sa vie des problèmes de santé.

PASSER À L'ACÉTATE 10

© CCCF/CICH 2001

Discussion Notes

The best protection

Accidents and illnesses and other stresses can and do happen, but parents and other caregivers can do a great deal to avoid at least some of them, and to reduce the effects of what is unavoidable. They can provide:

- breast milk for optimal brain development. As we talked about earlier, breast milk is ideal brain food. Its nutrients have been proven to both reduce stress and provide increased protection against acute and chronic illnesses such as meningitis and respiratory infections.
- dependable and predictable care. This is care that builds a child's sense of security – which in turn will contribute to the child's ability to handle stress – by responding to the child's cues and allowing the child to develop at his own pace. Consistent, responsive care both helps a child form a healthy attachment to the person giving the care *and* allows the caregiver to learn important information about the child – such as the signal for when the child is becoming over-stimulated or stressed.
- appropriate discipline/behaviour guidance. All children need to learn that there are limits to what they can and should do, but discipline that is too harsh – or that involves hitting, shaming or teasing – can produce harmful results. The most appropriate discipline teaches, rather than punishes.
- opportunities to hear, learn and use language. Recent research indicates that a child who can express her thoughts and feelings well is better able to regulate her emotions and behaviour. Research also indicates that timing is very important: the more vocabulary a child is exposed to before age two, the better the child's verbal abilities will be.
- stimulating – but not overly stimulating – activities, with room to explore and make choices. Mostly what a young child needs is "ordinary" activity – lots of touching, talking, singing, holding and playing. These will provide what the child needs to learn, without stress overload. Children also need the opportunity to make their own choices and learn from their own mistakes.
- a safe and clean environment, free from toxins and hazards.

RETURN TO OVERHEAD 3

TO REVIEW "CREATING THE BEST ENVIRONMENT"

© CCCF/CICH 2001

Notes d'accompagnement

La protection optimale

Un accident, une maladie ou un autre facteur de stress peut, de toute évidence, se produire mais parents et éducatrices peuvent faire beaucoup pour éviter certains de ces dangers ou, à tout le moins, pour en réduire les effets. Ils et elles peuvent offrir aux enfants :

- Du lait maternel en vue de favoriser le développement optimal de leur cerveau. Comme nous l'avons mentionné précédemment, le lait maternel est l'aliment idéal pour le cerveau. Il a été prouvé que ses éléments nutritifs réduisent la tension et offrent une protection accrue contre les maladies aiguës et chroniques comme la méningite et l'infection respiratoire.
- Des soins fiables et prévisibles. C'est le type de soins qui procurent à l'enfant un sentiment de sécurité – qui à son tour contribue à sa capacité de gérer son stress. Il s'agit de réagir aux indices que donne l'enfant et de le laisser se développer à son propre rythme. Des soins attentifs et stables aident l'enfant à établir des liens affectifs sains avec la personne qui prend soin de lui tout en permettant à cette dernière de découvrir des données importantes au sujet de l'enfant – comme le signal qu'il émet lorsqu'il devient trop stimulé ou tendu.
- Un encadrement approprié sur le plan de la discipline et du comportement. Tous les enfants ont besoin d'apprendre qu'il y a des limites à ce qu'ils peuvent et devraient faire; toutefois, une discipline trop sévère – ou le fait de frapper l'enfant, de lui faire honte ou de le taquiner – peut produire des résultats négatifs. Une bonne discipline enseigne quelque chose à l'enfant plutôt que le punir.
- Des occasions d'entendre parler et d'apprendre à utiliser le langage. La recherche récente indique qu'un enfant capable de bien exprimer ses pensées et ses émotions est davantage en mesure de contrôler ses émotions et son comportement. Plus l'enfant sera exposé à un large vocabulaire avant l'âge de deux ans, et meilleures seront ses capacités verbales par la suite.
- Des activités stimulantes – sans tomber dans l'excès – et le loisir d'explorer leur univers et de faire des choix. Ce dont l'enfant a le plus besoin, ce sont des activités « ordinaires » – qu'on le touche, qu'on lui parle, qu'on chante, qu'on le tienne dans ses bras et qu'on joue beaucoup avec lui. C'est ce qu'il lui faut pour apprendre, dans une ambiance dépourvue de facteurs de stress. Les enfants doivent aussi pouvoir faire des choix et tirer des leçons de leurs erreurs.
- Un environnement sûr et propre, sans substances toxiques et sans danger.

RETOURNER À L'ACÉTATE 3

OÙ IL EST QUESTION DE CRÉER L'ENVIRONNEMENT

© CCCF/CICH 2001

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

IMPORTANT! We Need to Know What You Think

Information about new and different subjects – especially scientific subjects – can be difficult to understand. We have tried, with this resource package about early childhood brain development, to explain the latest research as clearly and simply as possible *and* to show how the research can be applied in real life. Now we need you to tell us whether or not we have succeeded.

Please take a few minutes to fill out this evaluation form, and send it back to:

Attention: Robin Kealey, Project Coordinator
Canadian Child Care Federation
383 Parkdale Avenue, Suite 201
Ottawa, Ontario K1Y 4R4
Fax (613) 729-3159; Phone (613) 729-5289 ext. 224

Did you know anything about how a child's brain develops before reading this package?

☐ Yes ☐ No

If yes, where did you learn it? Has this package added to your knowledge? _____

_____

_____

If not, what was the most important thing you learned through this package? _____

_____

_____

Has the information in this package changed the way you think about early childhood?

☐ Yes ☐ No

If yes, how? _____

_____

_____

Has the information in this package changed the way you do things, as either a child care provider or as a parent?

☐ Yes ☐ No

If yes, how? _____

_____

_____

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

© CCCF/CICH 2001

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

How would you rate each element in the kit?

	very useful	useful	not useful
What We Know About the Brain	❑	❑	❑
Responsive Care	❑	❑	❑
Healthy Attachment	❑	❑	❑
Protection From Harm	❑	❑	❑
Caregiver Checklist	❑	❑	❑
Supporting Breastfeeding in Child Care	❑	❑	❑
Resource Guide	❑	❑	❑
Presentation Materials	❑	❑	❑

Have you used the Caregiver Checklist at your child care setting?

❑ Yes ❑ No

If yes, what did you discover? _____

_____

If no, why not? _____

_____

Do you intend to look up any of the suggested resources?

❑ Yes ❑ No

If yes, which ones and why? _____

_____

If no, why not? _____

_____

What can we do to improve the kit elements? Are there topics you would like more information on, or other topics you would like to see covered?

_____

_____

_____

_____

Do you intend to recommend this package or hand it out to other child care providers or parents?

❑ Yes ❑ No

Your name: _____ Position/Organization: _____

Mailing address: _____

Telephone: ( ) _____ Email: _____

Thank you!

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

Feedback on Presentation Materials

It is very important that parents and caregivers alike are aware of and understand the importance of early childhood brain development. We have developed these overheads to help child care providers teach others about the key elements involved in nourishing and nurturing a child's brain – but we know there may be areas that need improvement.

Once you have used this overhead presentation once or twice, please take a few minutes to fill out this evaluation form, and send it back to:

Attention: Robin Kealey, Project Coordinator
Canadian Child Care Federation
383 Parkdale Avenue, Suite 201
Ottawa, Ontario K1Y 4R4
Fax (613) 729-3159; Phone (613) 729-5289 ext. 224

What made you decide to use this overhead presentation? _____

_____

_____

_____

Did you present this material to child care providers only, or to parents as well? _____

What size was the group? _____

How long did your presentation last? _____

Do you know if some or all of your audience was already aware of the research on early brain development? _____

_____

_____

What was the group's response to the presentation? _____

_____

_____

_____

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

© CCCF/CICH 2001

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

Was there any topic in particular that the audience seemed to find difficult or especially interesting? What kind of questions did they ask?

_____

_____

_____

_____

Did you feel comfortable presenting the overheads and answering questions?

❑ Yes ❑ No

If yes, was it because the discussion notes gave you enough background, or did you go to other sources for information?

_____

_____

_____

_____

If not, what do you need to feel more comfortable? _____

_____

_____

_____

What can we do to improve the overheads? _____

_____

_____

_____

What can we do to improve the discussion notes? _____

_____

_____

_____

_____

Your name: _____ Position/Organization: _____

Mailing address: _____

Telephone: ( ) _____ Email: _____

Thank you!

BEST COPY AVAILABLE

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

LA RECHERCHE EN NEUROLOGIE DU DÉVELOPPEMENT : LEÇONS À TIRER POUR LES ÉDUCATRICES DANS LEUR PRATIQUE AUPRÈS DES ENFANTS

IMPORTANT! Nous devons savoir ce que vous pensez

Toute information sur des sujets nouveaux et différents – en particulier des sujets scientifiques – peut être difficile à comprendre. Nous avons tenté, en créant cette trousse d'information sur le développement du cerveau en bas âge, d'exposer aussi clairement et aussi simplement que possible les conclusions de la recherche des dernières années, tout en montrant comment ses résultats peuvent s'appliquer dans la vie de tous les jours. Nous comptons maintenant sur vous pour nous dire si, oui ou non, nous avons bien atteint notre but.

Veuillez prendre quelques minutes pour remplir ce formulaire d'évaluation et nous le retourner à l'adresse suivante :

À l'attention de Robin Kealey, coordonnatrice du projet
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance
383, avenue Parkdale, bureau 201
Ottawa (Ontario) K1Y 4R4
Télécopie (613) 729-3159; Téléphone (613) 729-5289 poste 224

Étiez-vous au courant de la façon dont le cerveau de l'enfant se développe avant de lire cette trousse d'information?

❑ Oui ❑ Non

Dans l'affirmative, où l'aviez-vous appris? La trousse vous a-t-elle permis d'en apprendre davantage? _____

_____

_____

Sinon, qu'est-ce que vous avez appris de plus important dans cette trousse? _____

_____

_____

L'information contenue dans cette trousse a-t-elle changé votre façon de concevoir la petite enfance?

❑ Oui ❑ Non

Dans l'affirmative, de quelle manière? _____

_____

_____

L'information contenue dans cette trousse a-t-elle changé votre façon de vous y prendre, soit comme intervenante en services de garde ou comme parent?

❑ Oui ❑ Non

Dans l'affirmative, de quelle manière? _____

_____

_____

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

© CCCF/CICH 2001

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

À quel point chacun des éléments de la trousse vous a-t-il été utile?

	très utile	utile	inutile
Ce que nous savons au sujet du cerveau	❑	❑	❑
Des soins attentifs	❑	❑	❑
Un sain attachement	❑	❑	❑
La protection contre les situations néfastes	❑	❑	❑
Liste de contrôle pour les éducatrices	❑	❑	❑
Favoriser l'allaitement maternel dans les milieux de garde	❑	❑	❑
Guide de ressources	❑	❑	❑
Matériel de présentation	❑	❑	❑

Vous êtes-vous servies de la liste de contrôle pour les éducatrices dans votre garderie?

❑ Oui ❑ Non

Dans l'affirmative, qu'avez-vous découvert? _____

_____

Sinon, pourquoi pas? _____

_____

Vous promettez-vous de consulter l'une ou l'autre des ressources suggérées?

❑ Oui ❑ Non

Dans l'affirmative, lesquelles et pourquoi? _____

_____

Sinon, pourquoi pas? _____

_____

Comment pourrions-nous améliorer les éléments de la trousse? Y a-t-il des sujets sur lesquels vous aimeriez davantage de renseignements, ou y a-t-il d'autres sujets dont vous aimeriez qu'il soit question?

_____

_____

_____

_____

Prévoyez-vous recommander cette trousse ou la prêter à d'autres intervenantes en services de garde ou à des parents?

❑ Oui ❑ Non

Nom : _____ Poste, organisme : _____

Adresse postale : _____

Téléphone : ( ) _____ Courriel : _____

Merci!

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

LA RECHERCHE EN NEUROLOGIE DU DÉVELOPPEMENT : LEÇONS À TIRER POUR LES ÉDUCATRICES DANS LEUR PRATIQUE AUPRÈS DES ENFANTS

Commentaires sur le matériel de présentation

Il est primordial que les parents et les éducatrices soient au courant du développement du cerveau en bas âge et en saisissent toute l'importance. Nous avons conçu ces acétates pour aider les intervenantes en services de garde à se renseigner les unes les autres au sujet des éléments clés des soins et de l'attention à donner à l'enfant pour bien nourrir son cerveau. Nous savons toutefois qu'il peut y avoir place à l'amélioration.

Lorsque vous aurez présenté ces acétates une ou deux fois, veuillez prendre quelques minutes pour remplir ce formulaire d'évaluation et le retourner à l'adresse suivante :

À l'attention de Robin Kealey, coordonnatrice du projet
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance
383, avenue Parkdale, bureau 201
Ottawa (Ontario) K1Y 4R4
Télécopie (613) 729-3159; Téléphone (613) 729-5289 poste 224

Qu'est-ce qui vous a incitée à utiliser ce matériel de présentation? _____

_____

_____

_____

Avez-vous fait cette présentation devant un groupe composé uniquement d'intervenantes en services de garde ou de parents aussi?

_____

De quelle taille était le groupe? _____

Combien de temps votre présentation a-t-elle duré? _____

Savez-vous s'il y avait des gens dans le groupe qui étaient déjà au courant de la recherche sur le développement du cerveau en bas âge – voire tout le groupe?

_____

_____

Comment le groupe a-t-il réagi à votre présentation? _____

_____

_____

_____

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

© CCCF/CICH 2001

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

Y a-t-il des sujets en particulier que le groupe semblait trouver difficiles ou spécialement intéressants? Quel genre de questions vous a-t-on posées?

_____

_____

_____

_____

Vous sentiez-vous à l'aise de présenter les acétates et de répondre aux questions?

❑ Yes ❑ No

Dans l'affirmative, était-ce parce que les notes d'accompagnement vous donnaient suffisamment d'information, ou vous êtes-vous tournée vers d'autres sources de renseignements?

_____

_____

_____

_____

Sinon, de quoi auriez-vous besoin pour vous sentir plus à l'aise? _____

_____

_____

_____

Comment pourrions-nous améliorer les acétates? _____

_____

_____

_____

Comment pourrions-nous améliorer les notes d'accompagnement? _____

_____

_____

_____

Nom : _____ Poste, organisme : _____

Adresse postale : _____

Téléphone : ( ) _____ Courriel : _____

Merci!

BEST COPY AVAILABLE

Partnering Organizations (Project Management Team) / Partenaires (Équipe de gestion du projet)
Canadian Child Care Federation /Fédération canadienne des services de garde à l'enfance
Sandra Griffin, Executive Director /Directrice générale
Barbara Coyle, Director of Communications/ Directrice de communications
Robin Kealey, Project Coordinator/ Coordonnatrice de projets

Canadian Institute of Child Health /Institut canadien de la santé infantile
Dawn Walker, Executive Director /Directrice générale
Dr. Budimka Oroz, Program Manager of Early Child Development/ Gestionnaire de programmes développement des jeunes enfants

Writer/Editor / Auteure/Rédactrice
Robin J. Miller

Design / Mise en page
Fairmont House Design

Translation / Traduction
Diane Archambault

Funding / Financement
Child Care Visions: Human Resource Development Canada /Visions de la garde d'enfants: Développement des resources humaines Canada

Printing / Impression
Gilmore Global Logistics Services

Thank you to everyone who contributed to the development of the kit materials /
Merci à tous pour leur contribution au développement de cette trousse

Project Advisors/ Conseillers au projet
Dr. Graham Chance
Ms. Gayle Davies
Ms. Marie Goulet
Dr. Sally Kuehn
Dr. Chaya Kulkarni
Dr. Harriet MacMillan
Ms. Virginia O'Connell
Dr. Shelley Parlow
Ms. Valerie Rhomberg
Dr. Paul Steinhauer (deceased/décédé)

Research Colloquium Advisors / Conseilleurs à la recherche
Ms. Jane Bertrand
Ms. Mary Gordon
Dr. Dan Keating
Dr. Fraser Mustard
Dr. Dan Offord

Researchers/ Chercheurs (Phase 1)
Nancy Watters RNC, BScN, MScN, Principal Researcher/Chargée de recherche principale
Brian MacDonald BSc, PhD
Marilee Zaharia PhD

© CCCF/CICH 2001

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

384, rue Bank Street, Suite/Bureau 300
Ottawa (Ontario) K2P 1Y4
Tel/Tél. : (613) 230-8838; Fax/Téléc. : (613) 230-6654
Web : www.cich.ca

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

383, av. Parkdale Avenue, Suite/Bureau 201
Ottawa (Ontario) K1Y 4R4
Tel/Tél. : (613) 729-5289; Fax/Téléc. : (613) 729-3159
Web : www.cfc-efc.ca/cccf

nourish • nurture

PS 021184

neurodevelopment

For a child's brain to grow and flourish, the child needs:

Breast milk/breast feeding
the best food for optimal brain development

Healthy attachment
a strong and nurturing relationship with at least one adult

Responsive care
care that responds to the child's needs and signals

Protection from harm
a childhood as free as possible from negative physical and mental stresses.

121A

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

Nourish
Nurture
Neurodevelopment

NEURODEVELOPMENTAL RESEARCH:
IMPLICATIONS FOR CAREGIVER PRACTICE

© CCCF/CICH 2001

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

nourriture du corps

nourriture de l'esprit

neurologie du développement

Pour assurer la croissance et l'épanouissement du cerveau de l'enfant, celui-ci a besoin :

du lait maternel (donné au sein ou au biberon)
la meilleure alimentation pour assurer le développement optimal du cerveau

d'un sain attachement
une relation solide et chaleureuse avec au moins une personne adulte

de soins attentifs
où l'on répond à ses besoins et réagit aux signaux qu'il donne

d'une protection contre les situations néfastes
une enfance la plus exempte possible de sources de tensions négatives sur le plan physique et mental.

Canadian Institute of Child Health
Institut canadien de la santé infantile

Nourriture du corps
Nourriture de l'esprit
Neurologie du développement

LA RECHERCHE EN NEUROLOGIE DU DÉVELOPPEMENT : LEÇONS À TIRER POUR LES ÉDUCATRICES DANS LEUR PRATIQUE AUPRÈS DES ENFANTS

Canadian Child Care Federation
Fédération canadienne des services de garde à l'enfance

© CCCF/CICH 2001

U.S. Department of Education
Office of Educational Research and Improvement (OERI)
National Library of Education (NLE)
Educational Resources Information Center (ERIC)

NOTICE

Reproduction Basis

X	This document is covered by a signed "Reproduction Release (Blanket)" form (on file within the ERIC system), encompassing all or classes of documents from its source organization and, therefore, does not require a "Specific Document" Release form.
	This document is Federally-funded, or carries its own permission to reproduce, or is otherwise in the public domain and, therefore, may be reproduced by ERIC without a signed Reproduction Release form (either "Specific Document" or "Blanket").

p5031184